
日本のバックエンド対策(含む、サイクル政策)の動向と主要国の現状について

本資料は、文部科学省「次世代革新炉の開発に必要な研究開発基盤の整備に関する検討会」(2022年11月22日)での報告資料を改題、加筆した

日本原子力発電(株) フェロー(廃止措置担当)
国際廃炉研究開発機構 理事長
山内豊明

内容

1. バックエンド対策とは
2. 日本の原子力開発利用の経緯と現状
3. 主要各国のバックエンド対策等の状況
4. 日本のバックエンド対策等の課題

1. バックエンド対策とは (含む、サイクル政策)

バックエンド対策とは

原子力利用に伴って発生する廃棄物(不要となった施設を含む)を安全に処理することをバックエンド対策という。

高レベル放射性廃棄物の処理処分

低レベル放射性廃棄物の処理処分

原子力施設の廃止措置(事故炉も含む)

なお、サイクル政策(核燃料リサイクルの有無)によって、高レベル放射性廃棄物には、使用済燃料又はガラス固化体がある。

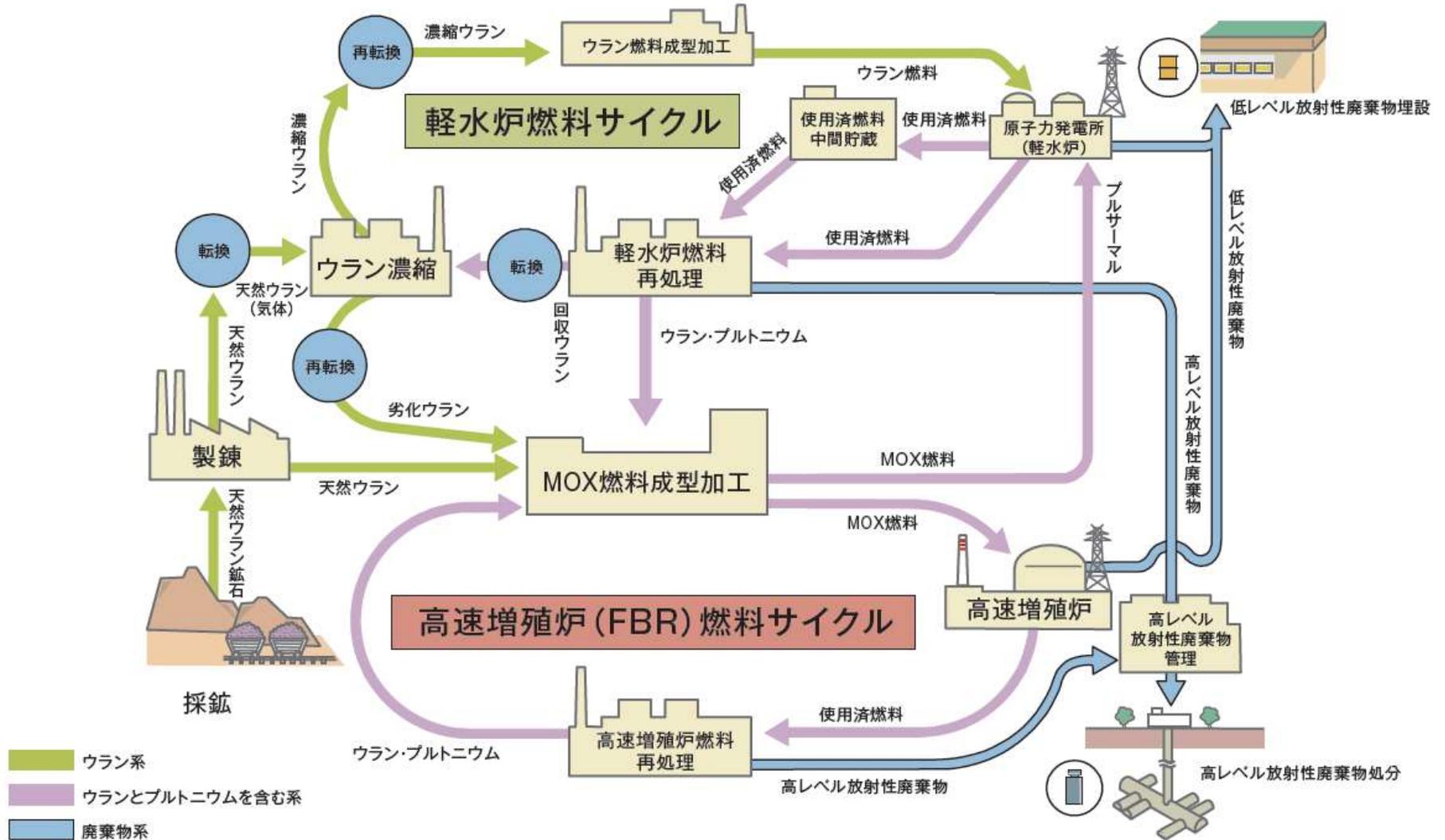
原子力利用とサイクル政策

現行の原子力利用では、U235、Pu239/241の核分裂反応エネルギーを発電に利用。1年程度の運転でも核燃料物質は1%程度の消費。燃え残りのU235、Pu239/241、原料となるU238は核分裂生成物と共に使用済燃料に残存。



使用済燃料を処理して燃料物質等を分離・取出す行為が再処理。各国において、長期的なエネルギー政策や安全保障/核不拡散政策を考慮し、環境負荷や経済性も含め総合的にサイクル政策を選択している。

(参考)原子燃料サイクル(含む、高速炉サイクル)



2. 日本の原子力開発利用の経緯と現状

日本の原子力発電の導入目的とシナリオ

「日米戦争は油で始まり、油で終わった様なものである」(昭和天皇独白録より)という認識の下、原子力は準国産エネルギーで永続的な資源問題を解決する方策として、2度と侵略戦争を起こさないために、政治主導で導入。以下の段階的な流れで開発するシナリオ。

- ① 海外導入炉
- ② 国産動力炉
- ③ 国産増殖炉/核燃料サイクル確立

(1956年 原子力開発長期利用基本計画より)



エネルギー/原子力政策は安全保障にも直結する重要な国策



運転開始当時の東海発電所

出典: 日本原子力発電(株)

(1) 原子力発電導入の経緯(1/2)

- 1956年 原子力委員会設置
日本原子力研究所(現JAEA)設立
- 1957年 政府調査団、英国ガス炉導入を報告
背景に英国の売り込みと濃縮ウラン供給問題あり
研究炉JRR-1初臨界
閣議了解を経て日本原子力発電設立
原電1号機に東海ガス炉を決定
- 1963年 動力試験炉(JPDR)初発電
- 1965年 原電2号機(敦賀)に米国BWRを決定
背景に米国からの濃縮ウラン供給確約あり
- 1966年 関電が美浜にPWR、東電が福島にBWRを決定
東海炉営業運転開始
- 1970年 敦賀1運転開始、美浜1運転開始
- 1971年 福島第一1号運転開始



東海発電所初臨界(中央制御室)

出典: 日本原子力発電(株)

(1) 原子力発電導入の経緯(2/2)

以降、軽水炉が主流となり、原子力発電はオイルショックの緩和や高度経済成長に貢献。1993年志賀1号の運転開始により電力9社全てに導入。**東日本大震災前には国産化率約90%前後となり、25-30%の電力量を担う主力電源となった(導入シナリオの①と②は達成)**

2011年 東日本大震災&福島第一事故、全原子力発電停止

2012年 原子力規制委員会設立

2013年 電力システム改革(電力自由化)閣議決定

(~2020年までに総括原価制度廃止、電力会社は垂直分離)

2020年 カーボンニュートラル宣言(2030年に2013年比で46%削減)

2022年 ウクライナ危機、初の電力需給ひっ迫警報発令

GX実行会議で原子力を活用する方針を決定

2023年 GX関連改正法案成立

2023年夏現在、商業炉11基が再稼働し、24基が廃止措置中

日本の原子力発電所の状況

2023年8月末現在

状況	基数	備考
運転中(定期検査中含む)	11基	川内1/2,高浜3/4,玄海3/4,大飯3/4,伊方3,美浜3,高浜1
運転準備段階(設置許可済)	6基	高浜2,柏崎6/7,東海第二,島根2,女川2
安全審査手続き中	10基	浜岡3/4,島根3,志賀2,泊1~3,敦賀2,東北東通1,大間
扱い検討中	9基	柏崎1~5,志賀1,女川3,浜岡5,東電東通1
廃止措置実施中	18基 +2基	福島第二1~4,大飯1/2,伊方1/2,女川1,玄海1/2,東海, 浜岡1/2,敦賀1,美浜1/2,島根1,ふげん,もんじゅ
廃炉に向けた取組実施中	6基	福島第一1~6

出典: 各社公表情報より作成

建設中のプラント(島根3、大間、東電東通-1)
及び研究開発段階プラント(ふげん、もんじゅ)を含む

(2) 再処理施設の開発導入経緯

- 1956年 原子燃料公社(現JAEA)設立
- 1966年 核燃料物質の私有化方針決定
- 1971年 東海再処理施設建設認可
- 1977年 **米カーター政権再処理凍結発表**
- 1977～80年 国際核燃料サイクル評価
- 1980年 **原燃サービス(現日本原燃)設立**
- 1981年 東海再処理施設運転開始
- 1985年 **青森県が立地協力要請了解**
- 1992年 六ヶ所再処理事業指定
- 2005年 再処理等積立管理法成立
- 2014年 東海再処理施設廃止方針決定
- 2016年 **再処理等拠出金法成立、使用済燃料再処理機構(Nuro)設立**
- 2018年 Pu保有量を現行より増やさない方針を原子力委が決定
- 2020年～六ヶ所再処理事業変更指定許可を経て、**操業準備中**

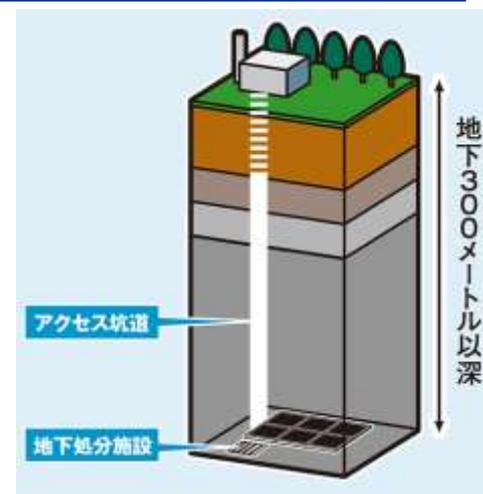


六ヶ所再処理施設全景

出典: 日本原燃HP

(3) 高レベル放射性廃棄物処分の経緯

- 1964年 原子力委が深海又は岩石層処分方針公表
- 1972年 **ロンドン条約(海洋投棄の禁止)採択**
- 1976年 原子力委で国が処分責任をもつ方針公表
- 1980年 ロンドン条約を批准、署名
- 1993年 高レベル事業推進準備会(SHP)設立
- 1999年 処分懇報告(主体、役割等)
- 1999年 地層処分第2次レポート(地層処分技術)
- 2000年 特定放射性廃棄物最終処分法成立
原子力発電環境整備機構(NUMO)設立
- 2002年 NUMOが**文献調査の公募開始**
- 2007年 1自治体より応募意思表示あったが、賛否議論となり断念
原子炉等規制法改正(第1種特定廃棄物の廃棄)
- 2015年 閣議決定で最終処分法に基づく基本方針を一部改定
- 2020年～**2地点で文献調査中**



地層処分の概念

出典: 資源エネルギー庁HP

(4) 低レベル放射性廃棄物処分の経緯

- 1964年 原子力委が海洋投棄処分方針公表
- 1972年 ロンドン条約(海洋投棄の国際ルール化)採択
- 1976年 原子力委が発生者責任で陸地処分/海洋投棄併用方針公表
- 1980年 ロンドン条約を批准、署名
- 1983年 **国際会議で海洋投棄の全面凍結決議**
- 1985年 原燃産業(現日本原燃)設立、青森県が立地協力要請了解
- 1990年 六ヶ所埋設事業許可
- 1992年 **六ヶ所埋設操業開始**
- 1995年 JPDR L3埋設事業許可
- 1996年 JPDR L3埋設施設覆土完了
- 2008年 原子力研究開発機構法改正
(RI研究所廃棄物処分の実施主体)
- 2015年～東海L3埋設事業審査中



日本原燃 六ヶ所埋設センター

出典: 日本原燃HP

低レベル放射性廃棄物処分場の現状

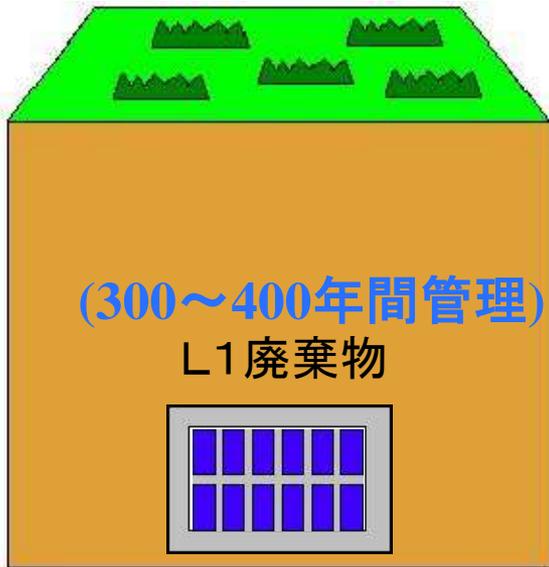
2023年8月現在

- 商業炉の運転中L2廃棄物を対象に六ヶ所埋設センターが操業中(1,2号埋設中、3号建設中)
- JPDR L3廃棄物埋設施設が1996年から30年間の管理期間中(2020年代半ばまで)
- 東海発電所L3埋設施設が2015年から安全審査中
- L1廃棄物、L2解体廃棄物、L3廃棄物埋設施設、サイクル廃棄物、RI・研究所廃棄物の埋設場はない

我が国の低レベル放射性廃棄物の区分と処分概念等

放射能レベルの
比較的高いもの
(L1)

(中深度埋設)



立地等検討中

放射能レベルの
比較的低いもの
(L2)

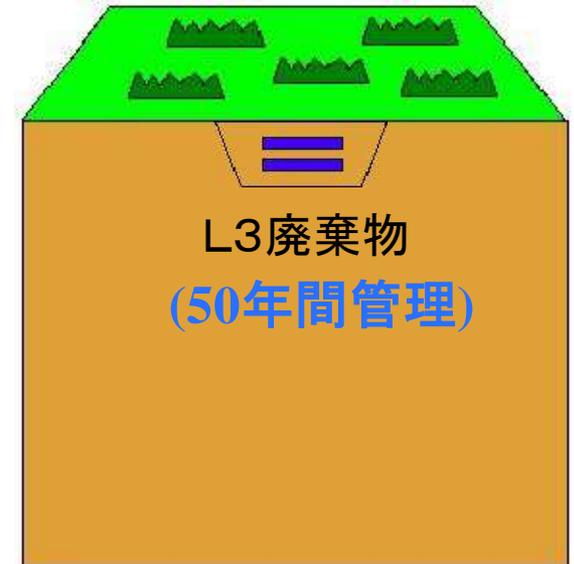
(浅地中ピット埋設)



六ヶ所で運転廃
棄物を埋設中

放射能レベルの
極めて低いもの
(L3)

(浅地中トレンチ埋設)



東海で安全審査中

(5) 廃止措置の経緯と現状

- 1990年 標準工程に基づき商業炉の解体引当金開始
- 1986～96年 動力試験炉(JPDR)の解体実施
(含む、敷地内L3埋設)
- 2001年 東海発電所廃止措置着手
- 2008年 ふげん発電所廃止措置着手
- 2009年 浜岡発電所1,2号廃止措置着手
- 2015年～ 震災後の規制基準変更等により、敦賀1をはじめ15基が順次廃止
(各プラントとも30-40年の工程)
- 2018年 東海再処理施設廃止措置着手
(原子力機構のロードマップでは70年工程)
- 2022年～ **国内の総合マネジメントのため
の廃炉新機構設立準備中**



動力試験炉の解体前と解体後

出典: 日本原子力研究開発機構HP

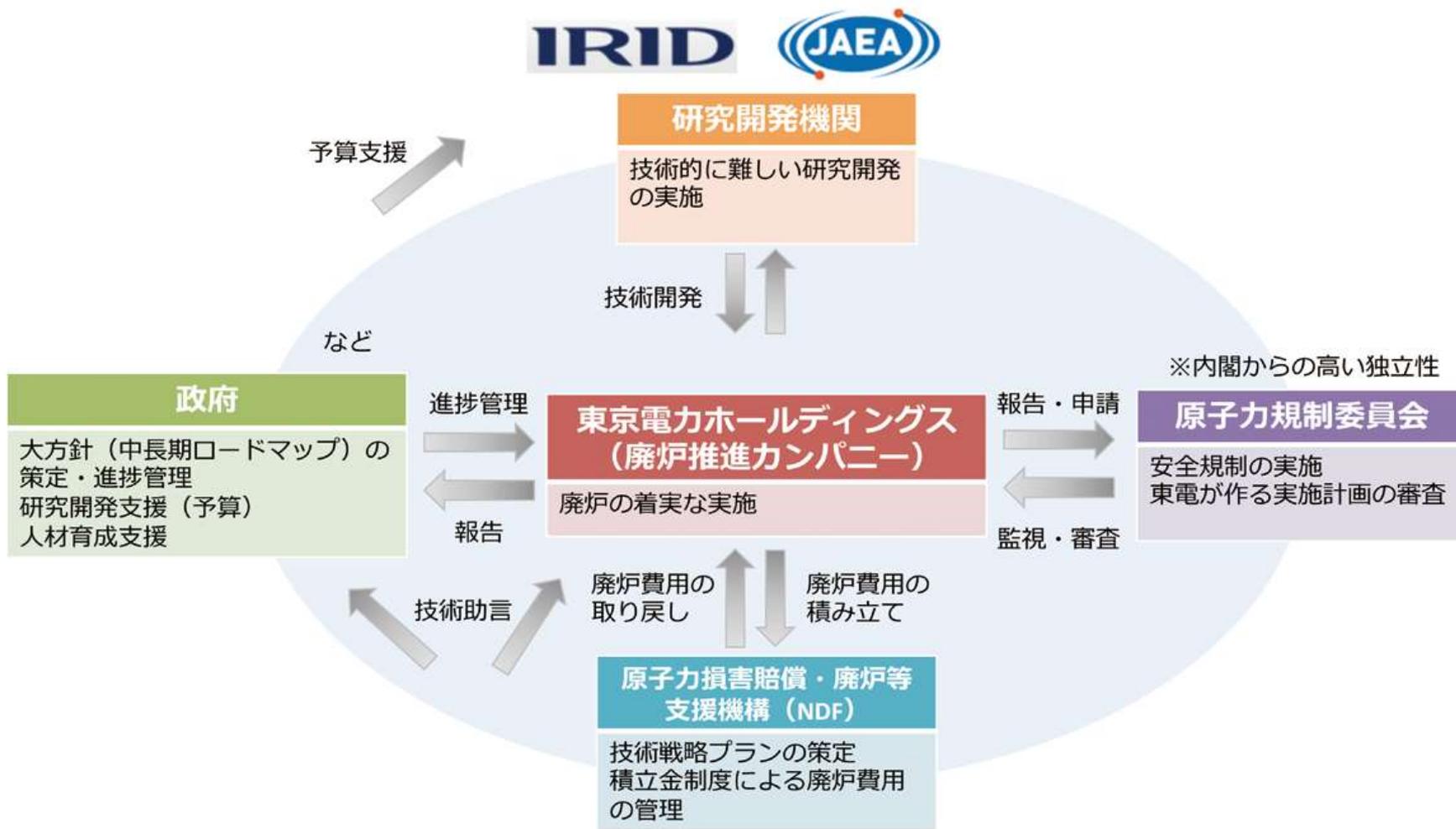
(6) 福島第一廃止措置の経緯と現状

- 2011年 東日本大震災
福島第一1～3号炉心損傷事故
原子力損害賠償機構設立
- 2012年 原子力規制委員会設立
- 2013年 国際廃炉研究開発機構設立
原賠機構を原子力損害賠償・廃炉等
支援機構(NDF)に改組
- 2014年 東電に1F廃炉カンパニー設置
- 2017～2022年 1F1～3の格納容器内調査実施
- 2023年 処理水の海洋放出開始
廃炉に向けた活動中(燃料デブリ
取出し準備等)



水素爆発を起こした事故直後1号機と3号機

福島第一廃炉の取組体制



再処理バックエンド対策組織と責任分担

(福島第一廃炉除く)

	再処理	高レベル廃棄物処分	低レベル廃棄物処分	廃止措置
実施責任	使用済燃料再処理機構 (委託可)	原子力発電環境整備機構	各原子力事業者、 JAEA(RI廃棄物等)	各原子力/RI事業者
規制法上の責任/ 義務	再処理事業者 (原燃、JAEA)	第一種廃棄物埋設事業者(未申請)	第二種廃棄物埋設事業者(原燃、 JAEA)	各原子力/RI事業者
費用負担者	使用済燃料発生者(各電力)	高レベル廃棄物発生者(各電力、 JAEA)	低レベル廃棄物発生者(各原子力/ RI事業者)	各原子力/RI事業者
資金管理	使用済燃料再処理機構	原子力環境整備促進・資金管理センター	各原子力事業者、 JAEA	電力⇒ 廃炉新機構 その他は各事業者
立地責任	-	原子力発電環境整備機構	各原子力事業者、 JAEA(RI廃棄物等)	-

(参考) 再処理/バックエンド関連法令一覧

再処理及び廃止措置

「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施及び廃止措置の推進に関する法律」

高レベル放射性廃棄物処分

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」

原子力・RI施設に係る安全規制

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」

「放射性同位元素等の規制に関する法律」

再処理事業、第1種/第2種廃棄物埋設事業の規制及び各原子力/RI施設の廃止措置を規定

事故炉に係る廃止措置の支援等

「原子力損害賠償・廃炉等支援機構法」

3. 主要各国のバックエンド対策等の状況

サイクル政策とバックエンド対策の特徴

- サイクル政策は長期エネルギー戦略だけでなく、国家安全保障に係る問題でもあり、長期かつ一貫性をもった政策が必要。
 - バックエンド対策は国民のリスク(現存する放射性物質を放置しない)と債務(最終的には電気料金or税金)になる問題であり、百年以上かかる長期事業。基本的にコストセンターであるため、短期的利益が優先される民間とは異なり、全体最適な戦略が重要。
-

(1) 再処理政策の概要

- 原子力開発当初は核燃料サイクルを確立するため、各国とも再処理を志向

注) 使用済燃料を直接処分するワンス・スルーは米国の再処理凍結政策以降の概念

- その後、核不拡散条約、核兵器保有などの安全保障にかかると国際情勢も踏まえて、各国それぞれで再処理政策を判断
- 同位体分離である濃縮に比べ、化学分離である再処理は実験室レベルでは比較的容易。しかし、巨大かつ放射線レベルが高い複雑な商業プラント規模では材料腐食、トラブル等安定運転や経済性の課題もあり、総合的判断で多くの国が撤退

主要国の再処理政策

国名	再処理政策	核保有の有無	解説
米国	ワンス・スルー	核保有	カーター政権以降、核不拡散方針で商業再処理は凍結 但し、革新炉・サイクルの研究開発は継続
ロシア	再処理	核保有	FBRサイクル確立を目標。FBR実証炉が運転しており、実規模の再処理施設も操業予定だが、今後は不透明
中国	再処理	核保有	旧ソ連の協力で開始したが、今は独自開発中 現在、パイロットプラント段階で実規模を計画中
イギリス	両方	核保有	海外からも受入れ、再処理政策だったが、THORP/ガス炉用を廃止。再処理施設はないため、事実上再処理不能。
フランス	再処理	核保有	海外からも受入れ、再処理政策を継続 高速炉サイクルも目指すが、高速実証炉廃止後は停滞中
日本	再処理	核保有なし	核非保有で唯一、厳格な査察の下での再処理を了解 Pu保有量を増やさない宣言
インド	再処理	核保有	核不拡散条約未加盟だが、米口とも連携して、軽水炉/FBRサイクル開発中。最終的にトリウムサイクルを目指す
ドイツ、ベルギー	ワンス・スルー	核保有なし	再処理開発(小規模プラントまで)していたが、開発を中止
カナダ等	ワンス・スルー	核保有なし	核不拡散政策により、再処理不採用

世界の主な再処理施設

国名	運転者	所在地	施設名	年間再処理能力*	営業運転
フランス	Orano R La hagu	ラ・アーグ	ラ・アーグ工場	1700tHM	1966
イギリス	Sellafield Ltd	カンブリア シースケール	THORP & マグノックス再処理工場	1000	1964-2022
ロシア	PA Mayak	オゼルクス	生産合同マヤク再処理工場 RT-1プラント	400tHM	1977
	Mining & Chemical Complex (MCC)	ジェレズノゴル クス	Pilot Demonstration Center(PDC)	4.4tHM	2016(Part)
			RT-2プラント	226tHM	2024予定
			800tHM	2035予定	
日本	日本原子力研究開発機構(JAEA)	茨城県東海村	東海再処理工場	120tHM	1981-2018
	日本原燃(JNFL)	青森県六ヶ所村	六ヶ所原燃サイクル施設	800	2024予定
中国	蘭州核燃料複合施設	甘肅省蘭州市	蘭州パイロット再処理工場	0.1tHM	2006着工
インド	バーバ研究センター(BARC)	タラプール	PREFRE-1&2	100tHM	1977
	ガンジー原子力研究センター(IGCAR)	カルバッカム	KAPP	100tHM	1998

*) ウラン金属でのtU/年。HMIはMOX中のUとPuの金属重量

(2) 高レベル放射性廃棄物処分の概要

- 再処理の有無により、処分対象は使用済燃料又はガラス固化体
- 数百年を超える放射能の半減期等を考慮して、各国とも地層処分、かつ概ね公的な組織で処分
- 立地には技術的可能性だけでなく、地元同意プロセスが必要(一部の国を除く)であり、現時点で処分場立地が内定しているのはスウェーデンとフィンランド、フランス

各国の高レベル廃棄物処分体制と現状(1/2)

国名	実施主体	資金制度	現状
フィンランド	ポシヴァ社(電力出資)	国家廃棄物管理基金(VYR)	オルキルオトで立地選定済。2015年建設許可。2021年操業許可申請
スウェーデン	SKB社(電力出資)	原子力廃棄物基金(廃炉、低中含む)	フォルスマルクで立地選定済。2022年政府が事業許可、安全審査中
フランス	ANDRA(政府系)	引当金(将来は基金)	ビュール地区に内定。2023年Cigeo施設の設置許可申請
スイス	NAGRA(政府、電力出資)	廃止措置廃棄物管理基金	NAGRAが北部レゲレンを提案
ドイツ	BGE(政府系)	放射性廃棄物管理基金(原子力撤退条件として追加拠出なし)	サイト要件マップを公表して、サイト選定中
カナダ	NWMO(事業者出資)	信託基金	21地域が参加して、サイト選定プロセス中
スペイン	ENRESA(政府系)	ENRESA資金として外部積立	50-100年の中間貯蔵後に地層処分する計画で中間貯蔵中

各国の高レベル廃棄物処分体制と現状(2/2)

国名	実施主体	資金制度	現状
英国	NDA(政府系)の下で NWS社(旧RWM社)	NDA予算、 運転中プラント は引当制度	サイト選定プロセス中で、3自治体とWG 設置、4つの調査エリアが特定
米国	DOE(政府)	放射性廃棄物 基金(NWF)	ユッカマウンテンでの処分計画が中断 中
中国	中国核工業集团公司(政府系)	使用済燃料処 理処分基金	1次選定として6地域を選定 地下研で研究中
韓国	韓国原子力環境公団 KORAD(政府系)	放射性廃棄物 基金	処分の基本計画公表
日本	原子力発電環境整備 機構NUMO(認可法人)	NUMOへの拠出 金制度	科学的特性マップを公表。2地点で文献 調査中
ロシア	ノオラオノ RAO(国営)	発生者が特別 基金に積立	地下研究所建設中

(3) 低中レベル放射性廃棄物処分の概要

注) 国際的には、低中レベルという言い方が多いため、低中と標記

- 各原子力施設やRI施設(病院含む)から発生
- 各国それぞれの基準で、放射能レベルや半減期等に応じて処分概念を区分するとともに、国営又は民間組織で処分
- 各国の国土や政治体制等の条件により、現在の処分場の整備状況には差がある

主要国の低中レベル放射性廃棄物処分システム

国名	実施主体	立地	処分概念	対象物
米国 (民間のみ)	民間会社(USエコロジー、ES、WCS)	州政府、DOE(GTCC)	クラスA～C、GTCC	原則コンパクト(州間協定)内
フランス	ANDRA(政府系)	ANDRA	長寿命低中、短寿命低中、極低	制限なし
英国	NDA(政府系)の下でNWS社(旧LLWR+RWM)	NDA	中、低	制限なし
日本	原燃(電力出資)、JAEA	発生事業者等	低(L1/L2/L3)	施設毎設定
ドイツ	BGE(政府系)	BGE	非発熱性	制限なし
スペイン	ENRESA(政府系)	ENRESA	低中、低、極低	制限なし
カナダ	電力(OPG)、原子力公社(AECL)	同左	中(長半減期、短半減期)、低(極短寿命、極低)	未定
フィンランド	電力	電力	中、低、極低	発電所毎
スウェーデン	SKB社(電力出資)	SKB、電力	短寿命中、短寿命低、短寿命極低	発電所毎
スイス	NAGRA(政府&電力出資)	NAGRA	アルファ、低中レベル	未定
韓国	韓国原子力環境公団KORAD(政府系)	KORAD	低・中レベル	
中国	発生者子会社GNPE、PEEEC等	中国核工業集团公司(CNNC)	低中、低、極低、短半減期	地域毎

主要国の中低レベル放射性廃棄物処分場一覧

国名	処分場	運営主体	埋設対象	容量(m3)	発電所数(基)
米国	リッチランド	USエコロジー	クラスA～C	170万	135
	バーンウェル	ES	クラスA～C	88万	
	クライブ	ES	クラスA	882万	
	WCS	WCS	クラスA～C	435万	
フランス	ラマンシュ	ANDRA	短寿命低中	52.7万	70
	オーブ	ANDRA	短寿命低中	100万	
	モリビリエ	ANDRA	極低レベル	65万	
英国	ドリッグ	NWS	低レベル	210万	45
	ドーンレイ	DSRL	低レベル	17.5万	
ドイツ	モルスレーベン	BGE	非発熱性	3.7万	37
	コンラッド(計画中)	BGE	非発熱性	30.3万	
日本	六ヶ所	原燃	低レベル(L2)	12.2万	60
	東海(原電は計画中)	原電、JAEA	極低レベル(L3)	2.8万	
スペイン	エルカブリル	ENRESA	低中レベル	10万	10
	エルカブリル	ENRESA	極低レベル	12万	
フィンランド	オルキルオト	TVO社(電力)	低中レベル	8400	5
	ロビーサ	FPH社(電力)	低中レベル	5400	
スウェーデン	SFR	SKB	低中レベル	6.3万	9
	フォルスマルク	FKA(電力)	極低レベル	1.7万	
スイス	北部レゲレン(提案中)	NAGRA	低中レベル、(高レベル)	7.2万	5
韓国	月城	KORAD	低中レベル	2万	24
中国	北龍	GNPEP	低中レベル	24万	51
	西北	EEEC	低中レベル	20万	
	飛鳳山	EEEC	低中レベル	18万	

(4) 廃止措置の概要

- 特殊な場合を除き、役目を終えた原子力施設等はいずれ廃止措置が必要となる
- 既に廃止された原子力発電所は世界で188基*あるが、廃止措置を完了したのは米国など、まだ20基に満たない。現在運転中の原子力発電所は世界で431基*あり、いずれ廃止される
 - *: 世界の原子力発電開発の動向2023年版(原産協会)より
- 廃止措置の実施体制は各国で異なるとともに、炉型(GCR、LWR、FBR、HTTR等)により、解体処理の手間や廃棄物発生量に差がある

主要国の廃止措置システム

国名	実施主体	廃止措置方式	資金システム
米国	廃止措置民間専門会社(ES、Northstar、CDI)	基準は60年以内 大部分は即時解体方式	外部積立信託方式
英国	NDA(政府系)の下でMagnox社等	GCRは遅延解体方式 (一部先行計画あり)	NDA予算及び外部信託基金NFL(運転中プラント)
フランス	EDFのDP2D(廃止措置部門)	即時解体方式	EDFの内部積立方式
日本	各事業者	即時解体方式	内部引当金 ⇒拠出金方式へ変更予定
ドイツ	各事業者(但し、解体まで)	即時解体方式	内部引当金
スペイン	ENRESA(政府系)	即時解体方式	電気料金から外部積立 (ENRESAの資金用)
スウェーデン、 フィンランド	各電力	即時解体方式	基金方式

各国のバックエンド対策等の組織体制について

国名	概要と考察
英国	バックエンド業務をNDAに集中。国土が狭く、処分場立地が困難なため、規制や地元と連携して廃棄物の3R*に取り組中。再処理のニーズがないため、同計画はなし。大型で複雑なGCRは遅延解体の予定。
フランス	CEA、EDF、Orano等の組織内で区分。ただ、中央集権国家であり、政府の政策の下、関係機関が連携してバックエンドに取り組中。FBR開発は減速したが、高レベル廃棄物処分の施設申請が進行中。
米国	核不拡散のサイクル政策は政権によらず継続。廃炉専門会社や低レベル廃棄物処分が民間ビジネスとして成功。但し、ユッカマウンテン計画は連邦政府と州政府との確執でとん挫中。
ドイツ	原子力撤退の条件取引で政府と民間で役割分担済。民間での施設解体は進むが、政府の廃棄物処分が上手く行くかは不明。
スペイン	原子力撤退に向けてバックエンドの担い手としてENRESAを設立。各原子力施設を順次解体、低レベル廃棄物処分、使用済燃料の貯蔵施設など国内最適化して上手く進めている。

*: 廃棄物の3R とは、Reuse、Reduce、Recycleの原則

(参考) 事故炉の廃止措置の状況

米国 TMI-2

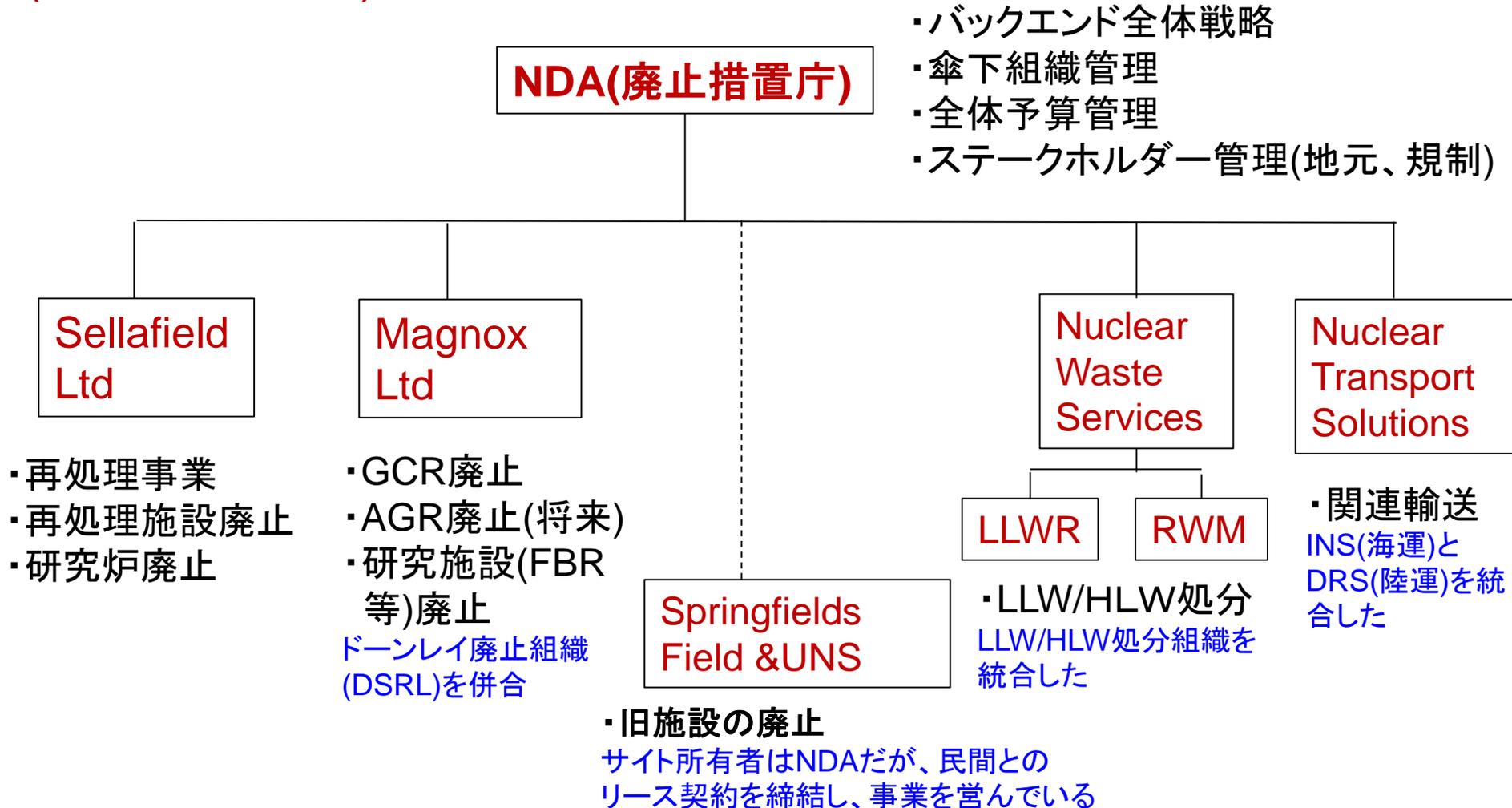
- ・ 冷却不全のため炉心が一部損傷したが、燃料デブリは炉容器内に留まった。
- ・ DOE,NRC,GPU(電力),EPRIによるクリーンアップ活動により、燃料デブリはほぼ全て取出されアイダホ研で保管
- ・ TMI-1の運転停止後、Energy Solutions社に売却され、今後解体撤去される見込み

ウクライナ(旧ソ連)チェルノブイリ

- ・ 核暴走と水蒸気爆発により、施設が大規模に爆発し、大量の放射性物質を放出
- ・ 世界的規模の汚染とともに、周辺30kmの居住は制限
- ・ 解体等はできず、石棺により原位置廃棄。その後、シェルターが構築された
- ・ ロシア軍による占拠や石棺の長期劣化などが懸念される

英国のバックエンド対策等に係る組織体制

(茶字は政府系、以下同様)



注) 廃止とは、施設解体から廃棄物輸送まで

フランスのバックエンド対策等に係る組織体制

<政府系>

原子力・代替
エネルギー省
(軍需含む原子力
応用開発機関)

CEA

- ・研究施設
等廃止

放射廃棄物管理
機関

ANDRA

- ・HLW処分
- ・LLW処分

<民間系>

フランス電力

(政府80%以上株
主の民間会社)

EDF(DP2D)

Cyclife

- ・廃止(ガス炉、
軽水炉、FBR等)
- ・LLW処理は子会
社Cyclifeで実施

燃料サイクル会社

(政府90%以上株
主の民間会社)

Orano

- ・再処理事業
- ・再処理施設廃止
- ・廃棄物管理&廃
止措置サービス

米国のバックエンド対策等に係る組織体制

民生用再処理施設はない

<政府系>

エネルギー省
(軍需、研究開発、廃棄物
処理処分等)

DOE(エネルギー省)

(傘下にハンフォード、サバ
ンナリバー、サンディア、ア
イダホ、オークリッジ、ロスア
ラモス等施設等多数)

- ・軍需施設/研究施設廃止
- ・HLW処分(含むGTCC*)
- ・LLW処分

*: Class C を超えるLLW

<民間系>

LLW処分会社

(立地と最終管理
は州政府)

- ・Energy Solutions
- ・WCS
- ・US Ecology

- ・LLW処分

廃炉専門会社

(電力からオーナー
又はライセンス移転)

- ・Energy Solutions
- ・Northstar
- ・CDI(Holtec)

- ・商用発電所廃止
- ・LLW処理
- ・LLW輸送

ドイツのバックエンド対策等に係る組織体制

原子力撤退方針で、再処理パイロット施設は廃止中

<政府系>

廃棄物処理
処分組織

BGE

- ・HLW処分
- ・LLW処分
- ・廃棄物保管

研究開発組織

**WAK(カール
スルーエ)etc**

- ・研究施設(再処
理等)解体

<民間系>

電力会社

(原子力撤退で政府と役割分担)

**各電力
(RWE,E.ON,EnBW
,Vattenfall)**

- ・施設解体から廃棄物
保管庫への輸送まで

スペインのバックエンド対策等に係る組織体制

原子力撤退方針で再処理はせず

<政府系>

電力、研究所等から施設/廃棄物を引取り、一括バックエンドを実施

ENRESA(放射性廃棄物管理公社)

- ・全体戦略
- ・資金管理(電気料金から徴集)
- ・HLW処分
- ・LLW処分
- ・施設廃止
- ・廃棄物保管

4. 日本のバックエンド対策等の課題

日本のバックエンドに係る組織体制

再処理

NURO

- ・再処理義務
& 資金管理

日本原燃

- ・再処理事業
- ・再処理の廃止
(将来)

HLW処分

NUMO

- ・HLW処分実施

RWMC

- ・HLW資金管理

LLW処分

**J
A
E
A**

- ・ RI 研究所廃棄物処分

日本原燃

- ・ 電力 L2 廃棄物処分

各事業者

- ・ 発生者として処分まで責任

廃止措置

新機構
(NURO
に付加)

JAEA
等

- ・ 総合管理 &
資金管理

各電力

- ・ 施設廃止措置
(実務は所有者)

1F廃炉

NDF

- ・ 1F廃炉支援
& 資金管理

東電
(廃炉C)

- ・ 1F廃炉実施

使用済燃料保管、Pu利用

各事業者

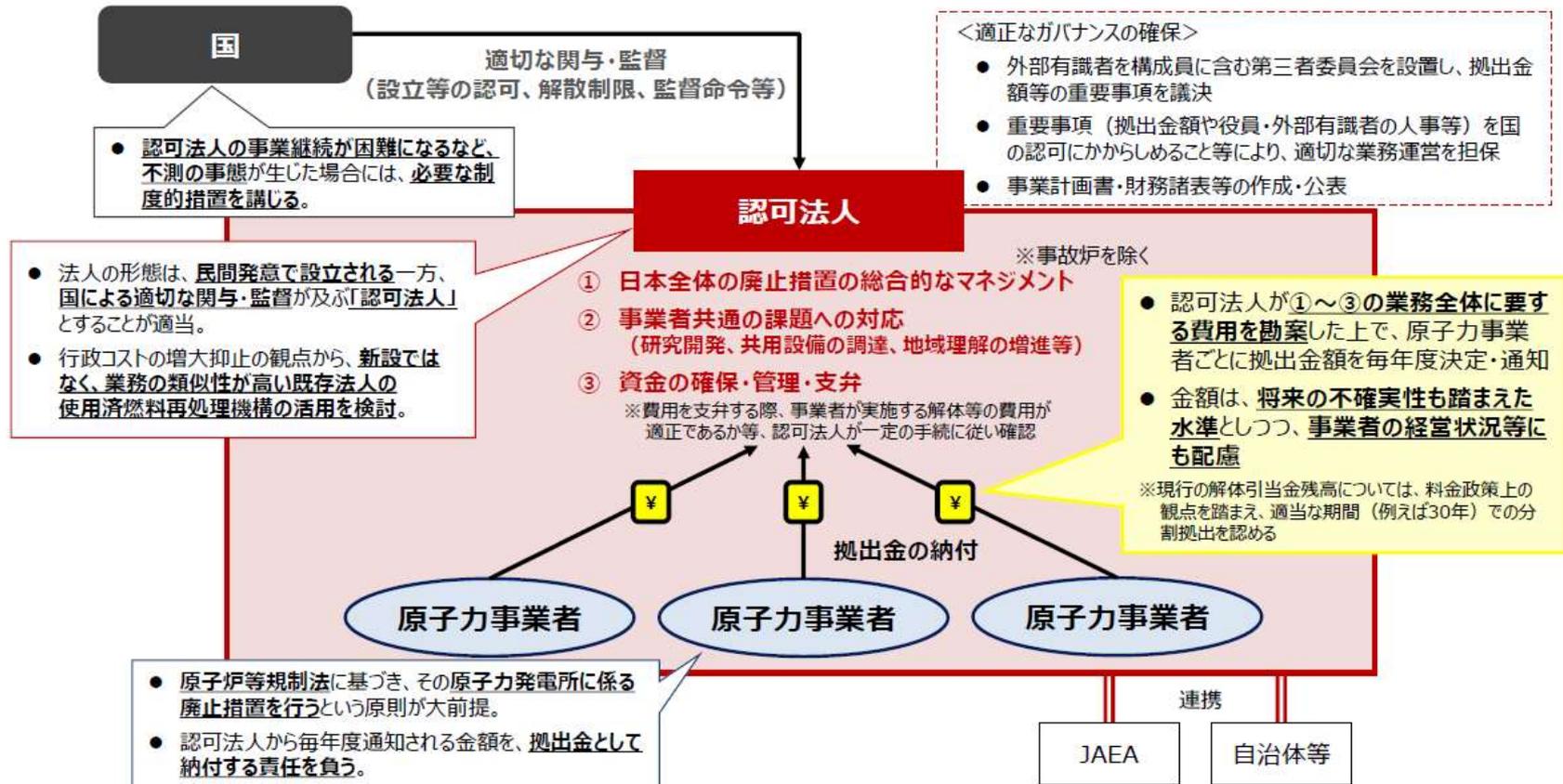
日本のバックエンド等の課題

- ・組織体制が分野別、事業者別に細分化されているため、処分場立地、使用済燃料貯蔵、Pu利用等の課題対応が個社又は業界団体内だけで実施。核物質/廃棄物関連施設及び輸送インフラも含めて、全体最適が必要。
 - ・バックエンド対応を十分考慮せず、電力自由化(総括原価廃止、競争市場導入)を先行実施。
-

新たな取組～廃炉新機構のイメージ～

- 2020年代半ば以降に原子炉等の解体作業が本格化することが見込まれる中、我が国における着実かつ効率的な廃炉を実現するため、国及び事業者等の関係者の連携による、廃炉に関する知見・ノウハウの蓄積・共有や資金の着実な手当てを担う主体を創設する。

制度措置のイメージ



まとめ

- エネルギー価格(経済性)は時代や環境で変化するが、手放した技術は容易に戻せない。エネルギー資源のない日本の原子力のあり方とバックエンドの課題解決の戦略を策定、共有すべき。
 - 今後の原子力利用如何に関わらず、バックエンド対策は「百年の計」であることを規制/自治体を含む全ての関係者が認識しないとリスクと債務はなくなるならない。人材やサプライチェーン維持のため、若者にとっても魅力ある事業にしていく必要がある。
-