

再処理政策見直しの歴史

2021年6月18日

原子力資料情報室

伴英幸

1956年原子力開発利用長期計画
再処理については、極力国内技術によ
ることとし、原子燃料公社をして集
中のに実施せしめる。

福島県でのエネルギー政策検討会

- 2001年～02年：9月に中間とりまとめ
- 核燃料サイクル政策への疑問提示

論点	
核燃料サイクルの必要性	ウラン資源が安定供給されるのなら、ウラン資源の消費を節約するために実施される再処理は現段階で必要不可欠なものか
資源節約。安定供給性	1回の再処理の場合高速増殖炉がなければ10%程度の節約にとどまる。再処理を行うのはコスト面バックエンド面から妥当といえるか
経済性に問題はないのか	電力自由化が進展する中で、立地地域にも大きな影響を与えるにもかかわらず、積算基礎が十分に明らかでない。経済性評価は困難ではないのか
プル・バランスはとられているのか	プルトニウム利用が具体化していない中で、六カ所再処理工場が稼働すれば新たなプルトニウム余剰を生み出すのではないか

意見交換会後の原子力委員会の返答

原子力委員会といたしましては、我が国の現在、そして将来を見通した原子力政策の選択肢として、核燃料サイクルに関しては、エネルギーセキュリティ等の観点から、最も合理性を有するものと判断いたしております。

この政策の実施に当たりましては、地域行政との調和を図りながら、我が国全体としての整合性を確保することが必要であり、また望ましいと考えております。

しかしながら、現実的問題として、使用済燃料の再処理を行うという事業が、原子力発電所における使用済燃料対策をも同時に担っていることから、現時点でプルサーマルを凍結した場合、原子力発電立地県におきまして、使用済燃料対策問題を惹起し、原子力発電の運用に支障をきたすのではないかと懸念しております。

核燃料サイクルの総合評価実施 —新計画策定会議（政策大綱）2004～5年—

- プルサーマルの遅れ、六ヶ所再処理の遅れ、もんじゅ事故による増殖炉開発の遅れから、サイクル事業の進め方に懸念が提示された。→総合評価を実施
- 4つの選択肢
 - a) 全量再処理、b) 部分再処理、c) 全量直接処分、d) 当面貯蔵（50年程度）
- 10の評価項目
 - ① 安全性、② 技術的成立性、③ 経済性、④ エネルギー安定供給、⑤ 環境適合性、⑥ 核不拡散性、⑦ 海外の動向、⑧ 政策変更に伴う課題、⑨ 社会的受容性、⑩ 選択肢の確保（将来の不確実性への対応能力）

議事の進め方での問題点

- 脱原発を含む原子力発電の総合評価が行なわれなかった点
 - “原子力委員会のミッションではない”
- 原発の長期運転と建替えの義務化の是非が十分に議論されなかった
- 核燃料サイクル議論で、政策について十分な議論が行なわれなかった
- 高速増殖炉開発で実用化の可能性について十分な議論が行なわれなかった

評価結果（再処理_{vs}直接処分）

事務局（再処理を支持）	伴（直接処分を支持）
・安全性に差はない ・技術成立性・資源節約性・環境適合性の点で優 ・核拡散性に差はない ・コストは高いが許容範囲 ・政策変更コストを考えるとむしろ安い	・安全性・環境適合性・核拡散性の点で優る ・どちらも技術的課題あり ・核拡散の危険あり ・コスト圧倒的に安い ・政策変更は国の責任で議論すべき課題

核燃料サイクル 直接処分が経済合理的

代替火力コスト
2015年時点 0.7¥/kWh
2030年時点 1.3¥/kWh

- 技術検討小委員会の設置によるコスト試算
 - 60年間をコスト評価期間とする
 - 使用済みMOX燃料の処分は使用済みウラン燃料の4倍

シナリオ (円/kWh)	全量 再処理	部分 再処理	全量 直接処分	当面貯蔵
バックエンド コスト	1.6	1.4～1.5	0.9～1.1	1.1～1.2
発電コスト	5.2	5.0～5.1	4.5～4.7	4.7～4.8

エネルギー選択肢と核燃料サイクル —核燃料サイクル等技術検討小委員会—

- 政策選択肢について定性的・定量的評価を実施
- 原子力比率を4パターン置いた
 - 0%、15%、20%、35%
- シナリオは3パターン
 - ①全量再処理、②併存（六ヶ所運転、その後直接処分
③全量直接処分
- 評価項目は8つ
 - ①エネルギー安全保障、②経済性、③立地困難性、④選択肢の確保、⑤核不拡散・セキュリティ、⑥廃棄物・使用済燃料管理、⑦国際関係、⑧政策変更に伴う課題

総合評価（再処理を中心に）

- ➡ 原発比率 0 % 再処理は成立しない
- ➡ 原発比率 15% 併存が有利
- ➡ 原発比率 20%以上 全量再処理が有利

項目 (円 /kWh)	全量再処理	現状モデル	直接処分
今回	2.14	2.21	1.28~1.35
2004年	2.14	1.83	1.26~1.62

再処理・直接処分コスト比較

(単位：兆円)

2030年時点 の原発割合	全量再処理	部分再処理	直接処分
35%	18.4	17.3	13.9~15
20%	15.4	15.3	12~12.8
15%	-	14.4	10.9~11.6
2020年 ゼロ	-	-	8.1~8.7

核燃料サイクル等技術検討小委員会資料（2012年）より作成

放射性廃棄物発生量

原子力比率Ⅰ

原子力比率Ⅱ

原子力比率Ⅲ

原子力比率ⅣⅢ

- いずれのシナリオにおいても、最終処分施設の立地・建設が不可欠である。
- シナリオ2、3においては、最終処分施設の面積は、直接処分が導入されると増加する。全量直接処分する場合は、全量再処理に比べ約2.6倍の面積となる。
- 低レベル放射性廃棄物(地層処分以外)は、原子力発電施設の廃炉に伴う廃棄物量が80%以上を占めるため、シナリオ間の差は少ない。
- シナリオ2、3においては、使用済燃料の直接処分を行おうとする際には、廃棄物にPuが含まれることを勘案し、諸外国における評価では、公衆被ばくのリスクは諸外国で提案されている安全基準より十分低く、ガラス固化体と大差ないこと等の説明*により、直接処分について住民の理解を獲得する努力が必要である。

* ただし、今後の研究開発により、我が国での直接処分の安全評価を行う必要がある。

原子力比率Ⅰ

原子力比率Ⅱ

原子力比率Ⅲ

- シナリオ1、2においては、高レベル放射性廃棄物処理技術としてのFBR/FRが実用化されれば、導入する価値が存在しうる。
- シナリオ3においては、発電電力量に比例して地層処分の放射性廃棄物の処分面積が増大することから、立地点選定の困難さが増す可能性がある。

原子力比率ⅣⅢ

- 発電所の廃止措置の必要性が、短期間で発生するため、低レベル放射性廃棄物の処分対策がより重要となる。

革新的エネルギー環境戦略と再処理

☆2030年代、原発ゼロへあらゆる政策資源を投入

☆「核燃料サイクルについては、特に青森県に国策に協力するとの観点から、～三点セットで～海外再処理廃棄物を一時貯蔵・管理～等の負担をお願いしてきた。～受け入れに当たっては、核燃料サイクルは中長期的にぶれずに着実に推進すること、青森県を地層処分相当の放射性廃棄物の最終処分地にしないこと、再処理事業の確実な実施が著しく困難となった場合には、日本原燃は使用済核燃料の施設外への搬出を含め、速やかに必要かつ適切な措置を講ずることといった約束をしてきた。～他方、核不拡散と原子力の平和的利用という～国際的責務を果たしつつ、引き続き従来の方針に従い再処理事業に取り組みながら、今後、政府として青森県をはじめとする関係自治体や国際社会とコミュニケーションを図りつつ、責任を持って議論する。」

法改正と使用済燃料再処理機構の設置

- 使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（2016年10月）
 - 従来 of 積立金を拠出金とする
 - 拠出の対象範囲は発生した（する）全使用済燃料＋MOX加工費
 - 使用済燃料発生時点で将来の再処理等に必要額を拠出
- 使用済燃料再処理機構(NURO)の設立（認可法人）（10月）
 - 再処理業務の実施（日本原燃への再処理委託）
 - 再処理計画の策定（経産大臣の認可事項）
 - 拠出金額の決定と徴収（経産大臣の認可事項）

20年3月31日現在の総資産
2兆5793億8千1百万

拠出金の対象範囲

拠出金単価(2019年)
¥673~687/g

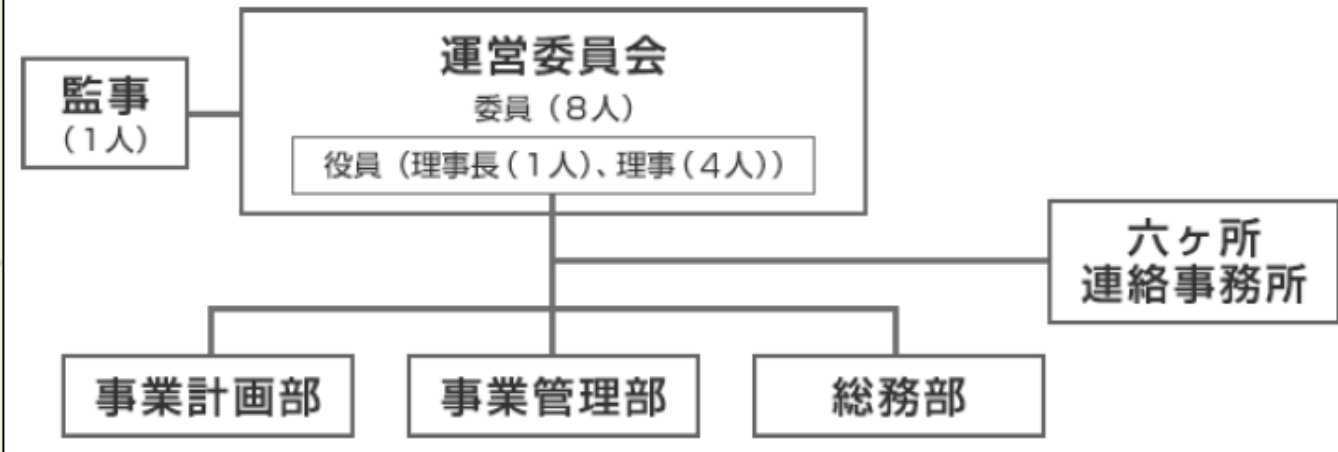
総事業費(2019年)
16.28兆円

使用済燃料	再処理積立金法	再処理拠出金法
六ヶ所再処理工場対象分の諸費用 (32,000t)	RWMFRC に積立て	使用済燃料再処 理機構 (NuRO) に拠出
六ヶ所再処理対象外の諸費用 (現状:年発生量の約半分)	電力会社内部で 積立て	
MOX燃料加工工場の諸費用	加工の都度の支 払い	

NURO体制

15

組織図



役員

理事長	佐藤 敏秀
理事	村永 慶司
理事	関口 恭三
理事(非常勤)	出光 一哉
理事(非常勤)	松村 孝夫
監事(非常勤)	山上 圭子

運営委員(五十音順)

秋池 玲子	ボストン コンサルティング グループ マネージング・ディレクター&シニア・パートナー
市川 秀夫	昭和電工株式会社 取締役 取締役会議長
小澤 俊朗	元・在ウィーン国際機関日本政府代表部 特命全権大使
織 朱實	上智大学大学院地球環境学研究科 教授
近藤 駿介	原子力発電環境整備機構 理事長、元・原子力委員長
塩越 隆雄	東奥日報社 代表取締役・主筆
永田 高士	公認会計士
山口 彰	東京大学大学院工学系研究科 教授

再処理の超高いコスト

40年間費用（割引率0%）	標準	変動
再処理建設・操業（兆円）	13.94	23.94
MOX建設・操業（兆円）	2.34	$2.34 + \alpha + \beta$
MOX加工総量（トン）	4,700	2,300
総費用/トン（億円）	34.6	114.3
トンあたり発電量	3.9億kWh/t	
MOX燃料費単価（円/kWh）	8.9	29.3

余剰プルトニウムを焦点に

登壇者

日本	鈴木達治郎、河野太郎、阿部信泰、遠藤哲也、 松井宏樹（外務省）吉岡斉、飯田哲也、浅石紘 爾、茅野恒秀、長谷川公一、米本昌平、伴
米	ロバート・ガルーチ、スティーブ・フェッター、 フランク・フォンヒッペル、 ヘンリー・スコルスキー、エド・ライマン
韓国	カン・ジュンミン、キム・ヘジヨン
中国	チュ・シイフィ
仏	マイケル・シュナイダー
独	クラウス・シュトリーゲル（映画監督）

NDと共同して
米国議員キャンペーンへ

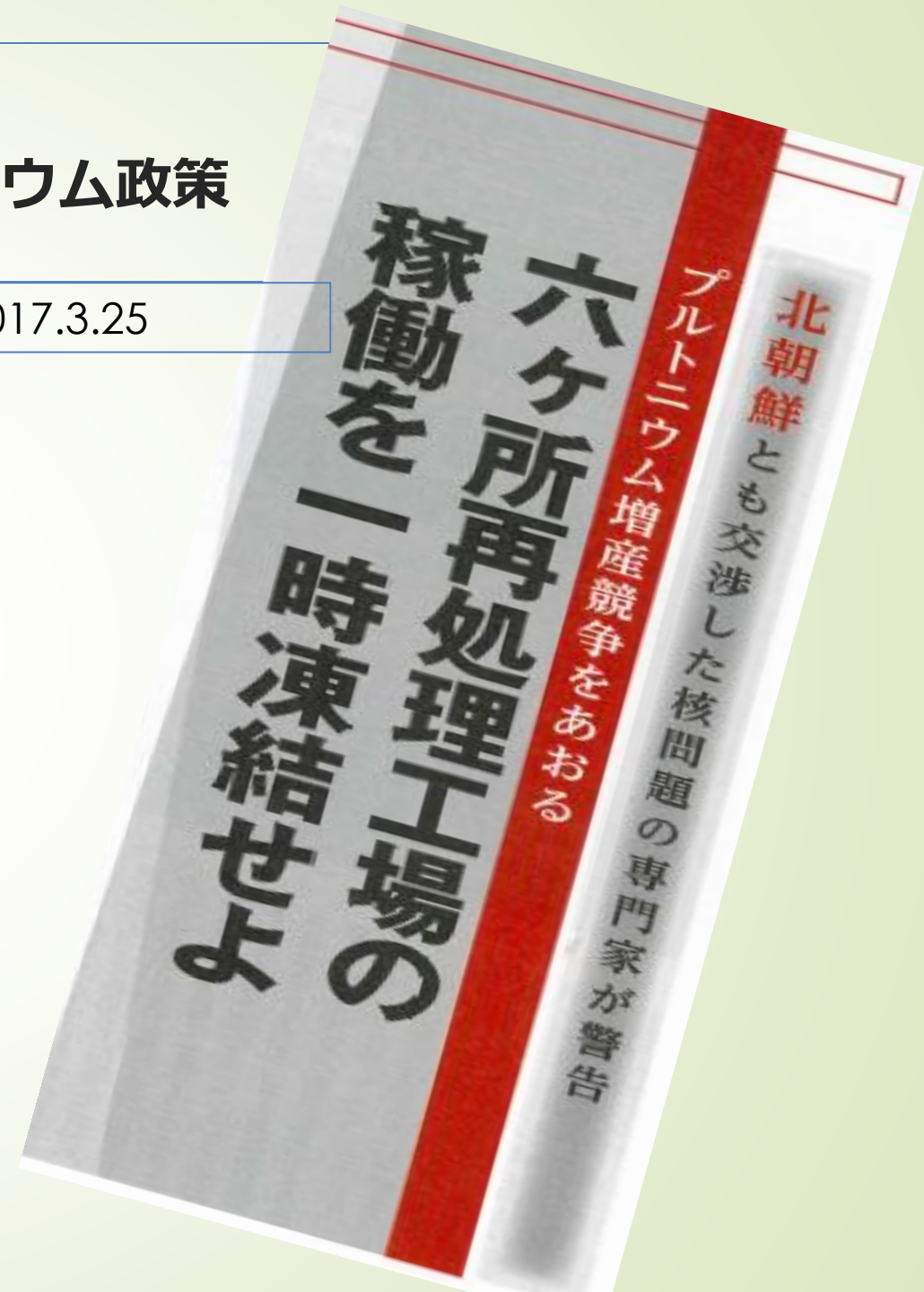
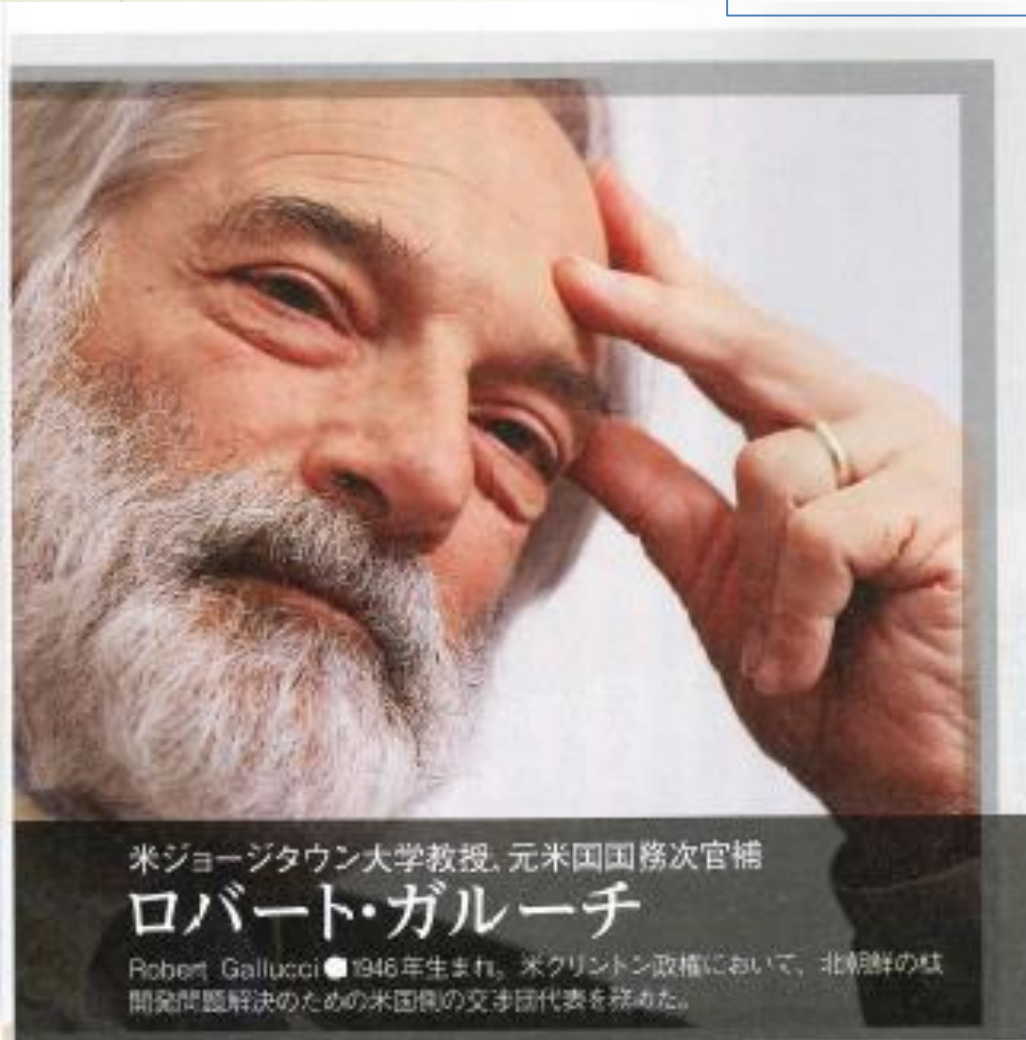


削減の明記
需要に合わせた供給方針へ

PuPo2017

日米原子力協力協定と日本のプルトニウム政策

週刊東洋経済2017.3.25



六ヶ所再処理工場

- 年間の公称処理量は800トン
 - プルトニウム抽出量は8トン（1%とすれば）
- 85年4月9日県受け入れ合意⇒93年着工⇒06年アクティブ試験開始⇒07年ガラス固化工程でトラブル⇒14年規制基準適合性審査⇒品質管理トラブルで中断）⇒20年合格⇒安全対策工事へ
 - 22年上期竣工予定（25回の延期を経て）
 - アクティブ試験中(06～08年）の再処理量：425トン
- フランスから技術導入
 - 核不拡散上の理由から技術移転されず
 - ガラス固化工程は国産

MOX加工工場
国産（フランスの協力）
公称製造能力 130トン/年
2024年上期竣工予定

電事連プルサーマル計画公表
(2021.2.26)
2030年までに少なくとも
12基でプルサーマル実施

核燃料サイクルの予想

- 運転経験者の不在⇒事故の高いリスク
 - 点検漏れ・ダクト腐食
 - 事故が起これば長期停止になるだろう
- ガラス固化処理施設の構造欠陥
 - 単純なスケールアップによる構造欠陥（金属元素による短絡）
 - 温度管理による熟練要求
- MOX加工工場は予定通りに竣工できないだろう
 - 国産技術・軽水炉MOX製造は未経験

原子力発電所の現状

2021年5月3日時点

再稼働
9基

稼働中 7基、停止中 2基 (起動日)

設置変更許可
7基

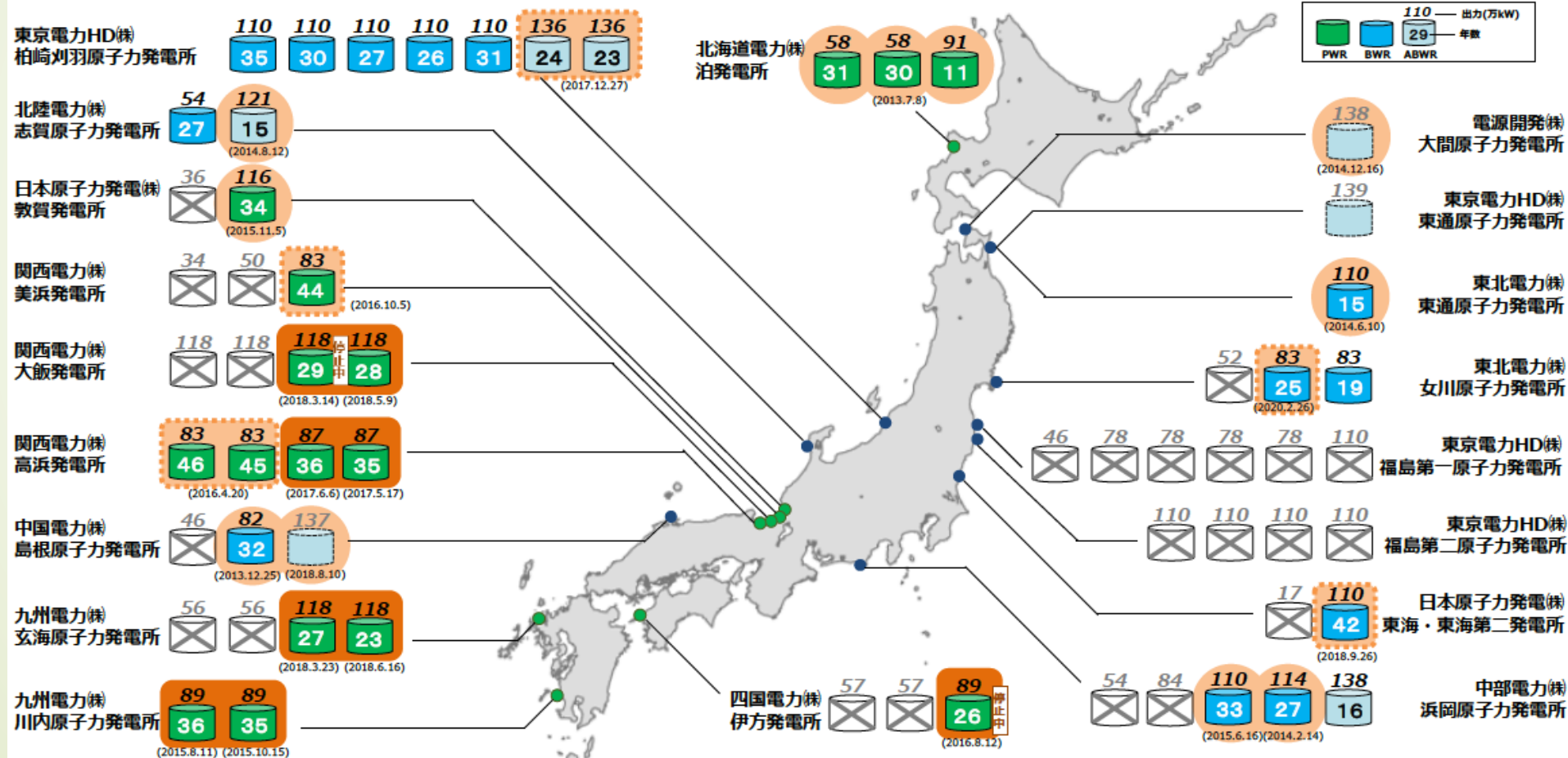
(許可日)

新規規制基準
審査中
11基

(申請日)

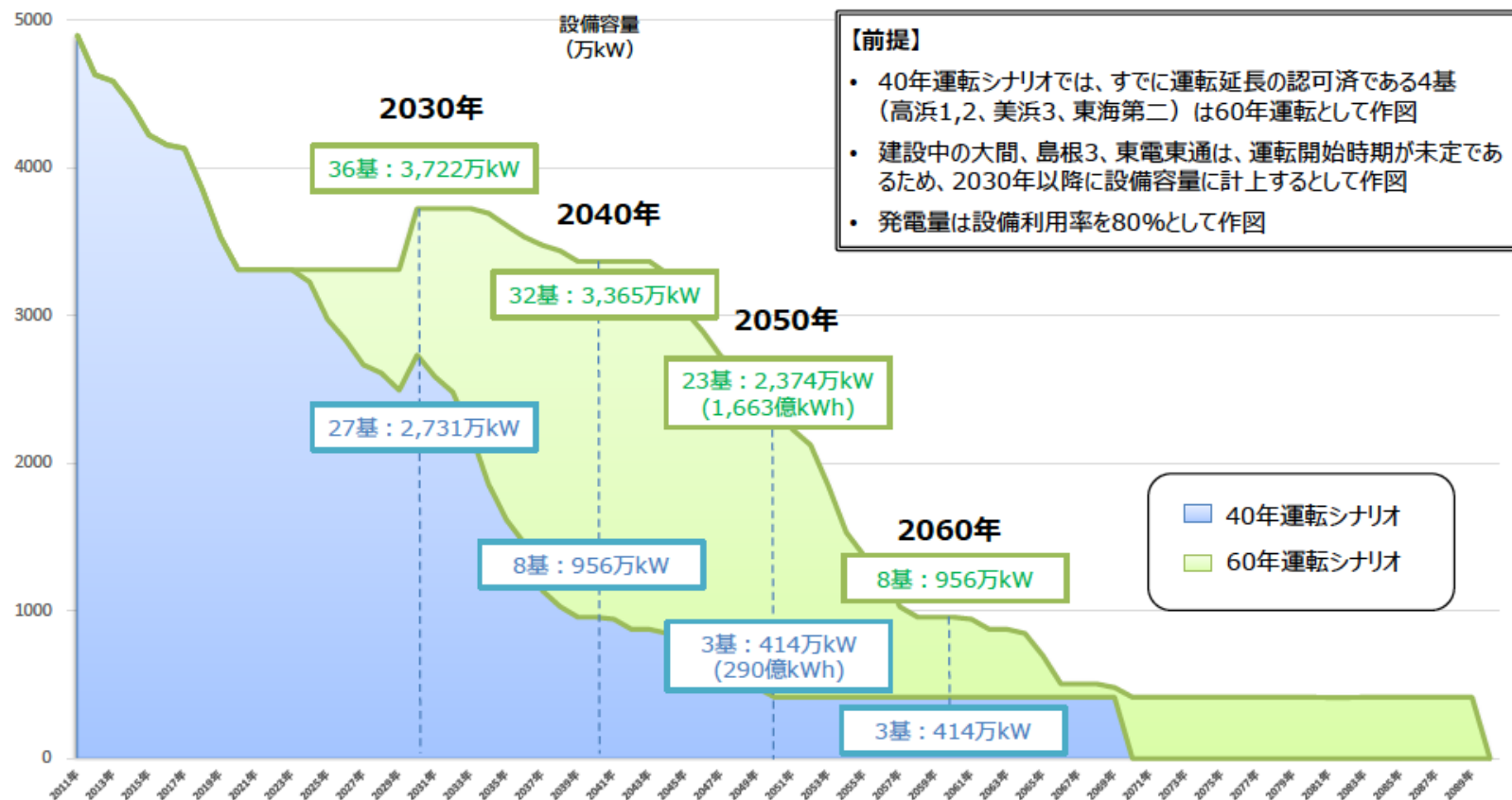
未申請
9基

廃炉
24基



参考) 経産省による原発の推移予想

- 廃炉が決定されたものを除き、**36基の原子力発電所（建設中を含む）が60年運転すると仮定**しても、自然体では、**2040年代以降、設備容量は大幅に減少する見通し**。



※年途中で期限を迎えるプラントは按分してkWを算出。按分しない場合、40年シナリオの2030年kWは2,787万kW、60年シナリオの2050年kWは2,430万kW

ご清聴ありがとうございました