

「原発ゼロ」「再エネ100」に向け、国会で開かれた議論を!

第97回 国会エネルギー調査会(準備会)

原子力政策の現在とこれから ～政府GX実行会議をふまえて～

東日本大震災から11年半、いまだに福島第一原発事故は収束していません。

政府はこの間、「福島第一原子力発電所事故の経験、反省と教訓を肝に銘じて取り組むことが、エネルギー政策の原点。」であり、「再生可能エネルギーの拡大を図る中で、可能な限り原発依存度を低減する。」(第6次エネルギー基本計画)としてきました。

しかし、今年8月24日に開催された政府「GX(グリーントランスフォーメーション)実行会議」で突如従来方針を転換。原発の「7基追加再稼働」や運転期間の延長、次世代革新炉の建設による原発の新増設やリプレースの検討などの原発推進の方針を示しました。

この背景には、ロシアによるウクライナ侵攻に伴うエネルギー市場の混乱・電力の安定供給への危惧からとされますが、原発事故から11年半経過してもなお、廃炉計画や燃料デブリ取り出し予定は不透明であり、使用済み核燃料処理サイクルも未確立、汚染水処理問題等、多岐にわたる課題が山積みです。

我が国の原子力政策がどこへ向かおうとしているのか。“原発ゼロ・再エネ100”の観点から徹底討論します。

開催概要

日時：2022年10月12日(水) 16:00～18:00

場所：衆議院第1議員会館第2会議室(※ハイブリッド開催)

Zoom ミーティング ID: 817 8656 3035 パスコード: 481657

(<https://us06web.zoom.us/j/81786563035?pwd=SkhoSnNRZndmSWVtMjhUendDbVpkQT09>)

主催：超党派議員連盟「原発ゼロ／再エネ100の会」／国会エネ調有識者チーム

出席者：国会議員(原発ゼロ／再エネ100の会メンバーはじめ関心をお持ちの皆様)

国会エネルギー調査会(準備会)有識者チームメンバー

テーマ：原子力政策の現在とこれから～政府GX実行会議をふまえて～

プログラム

- ① 開会：冒頭挨拶
- ② 講演：吉原毅氏(原発ゼロ・自然エネルギー推進連盟会長)
- ③ コメント：飯田哲也(環境エネルギー政策研究所(ISEP)所長)
- ④ 説明：経済産業省
- ⑤ 出席国会議員・有識者を交えた総合討議・質疑応答
- ⑥ 閉会

* ISEP YouTube チャンネルで配信しています→<http://www.youtube.com/user/ISEPJAPAN>

* 過去開催分の映像・配布資料も公開しています→<http://www.isep.or.jp/archives/library/5024>
<http://blog.livedoor.jp/gempatsu0/>

◆事務局連絡先 阿部知子衆議院議員事務所(原発ゼロ／再エネ100の会事務局)
Tel: 03-3508-7303 / Fax: 03-3508-3303 / E-mail: yokoyama@abetomoko.jp
認定NPO 法人環境エネルギー政策研究所(有識者チーム事務局)
Tel: 03-3355-2200 / Fax: 03-3355-2205 / E-mail: dohman_haruhiko@isep.or.jp

2022年8月30日

岸田政権は「原発カルト」から脱会し再エネ100%を目指せ

原発ゼロ・自然エネルギー推進連盟

会長 吉原 毅
顧問 小泉 純一郎
顧問 細川 護熙
副会長 中川 秀直
幹事長 河合 弘之
幹事 飯田 哲也
事務局次長 木村 結

* 火事場泥棒的な政策転換は止め、原発再稼働せずに速やかに廃止せよ

ロシアによるウクライナ侵攻とエネルギー危機、そして国内の電力不足騒ぎなどに乗じて、原発再稼働に圧力を掛け、運転期間延長や次世代革新炉の開発・建設などを打ち出した岸田政権は、ドサクサ紛れの火事場泥棒的な政策転換であり、直ちに撤回すべきである。

ウクライナでは、ロシアに占拠されたザボロージャ原発が砲撃・断線などで、日本が福島原発事故で経験したメルトダウンの恐れに震撼として注視しているなか、当事者の日本が原発再稼働や新增設に前のめりになる姿勢は、「原発カルト」というほかない。

現実を直視すれば、原発に固執する合理的な理由は見当たらない。むしろ地震や津波への原発安全性は不十分であり、住民避難も現実的ではなく、核のゴミの行方すら見通しの立たない原発は、再稼働せずに速やかに廃止すべきである。

* 原発は電力不足には役立たない

そもそも、原発は電力不足には役立たない。電力不足は電力最大需要（ピーク）時の需給の過不足の問題であり、ベースロードの原発を再稼働しても役立たない。1年間のうち0.5%・約50時間の需要ピークを下げるかシフトするだけで、約10%（東京電力管内で約5百万kW）も最大需要は下がる。これに最も有効なのは、節電と蓄電池であり、国はすでに導入を始めている需要側応答（デマンド・レスポンス）や需要側の蓄電池の拡大を急ぐべきである。

* 原発は気候変動対策にも役立たない

気候変動対策は、中長期的、そして恒久的な対策が求められており、省エネと同時に、再生可能エネルギーへの転換が王道である。日本の原発はすでに相当に老朽化しており、今後は大量廃炉時代に直面する。一方で、原発の新增設をしようにも、欧米などの現実を

見ても明らかなおりに、高コスト化と建設期間の遅延に次ぐ遅延で、ほとんど当てにならない。

さらに、原発自体が気候変動に対して脆弱である。高温化・暴風雨・洪水の瓦礫などで、現在のフランスで起きているように、予期しない長期間の停止を余儀なくされる。
(※原発1基で年間、南極の氷が226億トンも溶ける>最新火力は160億トン)

* 小型原発は始める前に終わっている

国内外が小型原発（SMR）や次世代革新炉に注目しているが「根拠のない熱狂」である。一応実用化されている既存の大型原発さえ、英・仏・フィンランドなどで高コストと建設遅延で苦しんでいるのに対して、数十も炉型のあるSMRや次世代炉は、はるかに高いコストからの出発点となる。炉型もバラバラで需要もほとんどないため、量産効果によるコストダウンは望めない。原発に不可分の核のゴミも発生する。SMRは一箇所に大量立地が想定されているため、福島第一原発のような連鎖メルトダウンの恐れもありうる。

すなわち、小型原発は明らかに無駄な開発投資であり、即刻中止すべきである。

* 「再エネ100%が可能」が世界の科学者のコンセンサス

本年7月に、2050年までに世界全体を再生可能エネルギー100%とすることが経済合理的に可能であるという科学者によるコンセンサスが報告された(注)。人類にとって、無尽蔵かつ膨大にある太陽エネルギーで、温室効果ガスも放射能も出さない、地産地消も国産も可能であるならば、もはや原発など新規開発はおろか既存の原発再稼働も無用である。

国は、全力をあげて再生可能エネルギー100%を目指すべきである。

「右も左も関係ない、国を愛するとは原発をゼロにすることだ」（小泉純一郎元総理）

原発ゼロ・自然エネルギー推進連盟会長 吉原 毅

I 戦争の危険が迫っているのに原発を稼働するのは、「亡国」の平和ボケ！

- 電力業界の暴走が止まらないのはなんなのでしょう。
- 原子力の 60 年ルール撤廃の前に実は燃料費調整制度の「上限」撤廃という自分で決めた約束を自分で破るといふ、企業経営でやってはいけないことをやらかしています。
- 上限をなくして青天井で原油価格、LNG 価格を料金転嫁していきます。
- 自分の経営だけを考えていて消費者も日本経済も全く見ていません。
- 日本の電力業界は、とっくに破綻しているのですから、政府は電気事業体制も制度も、抜本的に作り直すべきです。
- 「第 3 次世界大戦」の危機なのに、国民、政財界、電力会社は、平和ボケしています。
- 例えば北海道の泊発電所。北方領土が日本固有の領土だと 70 年間妄想の返還運動を続けているうちに 4 島は軍事基地化が進み、プーチンがウクライナの次に北海道に狙いをつけなければ北海道から 3.7km しか離れていない北方 4 島からのミサイル射程に入ります。
- ザポリジニ原発で味をしめたように泊原子力発電所を人質にすることは当然想像できません。戦車も軍隊上陸も必要なくミサイルだけで北海道は焦土と化して燃料棒プールの千本を超える放射線物質が飛散します。
- 東工大の先生にご指摘いただいたのですが、泊の燃料プールは 11 年間冷やし続けているので崩壊熱によるメルトダウンは無いそうです。
- しかし、福島のように稼働中であれば、福島原発事故を上回る事態になります。
- つまり、今ここにある危機、「プーチン危機」の前には泊の再稼働はすべきでない。停止中の冷却キャニスターが破壊され飛散するのと、稼働中の炉が直撃されるのとどちらが悲惨な結果になるのでしょうか。福島と違うのは、泊ミサイル攻撃時はすでに戦時下ということです。戦争が終わるまでは除染も出来ず復興もありません。
- 廃棄物処理場も、ロシア侵略があり得る北海道を候補にすべきではありません。
- そもそも 100 年以内に 30m 級の津波が来る土地で地下水没した核廃棄物をどう復旧できるのでしょうか。
- 原子力災害は、これ以上はないクライシスです。これに加えて現実にウクライナで起きているような戦争リスクが重なっているのが泊原発です。
- 500km 射程でこれですから、大間や六ヶ所村も人質になるでしょう。
- 北海道（泊原発）だけでなく、日本海側、九州、首都圏など、どこでも、周辺国の弾道ミサイルの射程距離に入っています。
- 稼働中の原発や再処理工場を狙われれば日本の「亡国の危機」です。原発再稼働は日本の滅亡につながります。
- 国を守るのか？それとも原子カムラ（政官財学情）の目先の利権を守るのか？

II 大地震が起きれば、原発は暴走する！

- 「原発をとめた裁判官」という映画をご覧になりましたか？
- 樋口英明元裁判官は、大飯原発の稼働差し止めを認めた初めての裁判官。
- ご本人は、長年、自民党を支持してきた自他ともに認める保守派。
- 「原発は、地震に極端に弱い」だから「日本で原発を稼働すべきではない」
- 日本の最大地震動

第1位 2008年6月14日 岩手宮城内陸地震 (4022 ガル)

第2位 2011年3月11日 東日本大震災 (2933 ガル)

第3位 2004年10月23日 新潟県中越地震 (2515 ガル)

第4位 2016年4月16日 熊本地震 (1791 ガル)

- 原発は、なんと「建築基準法違反」です。

三井ホーム 5115 ガル

住友林業 3406 ガル

建築基準法の耐震性 1500 ガル

日本原電 東海第二原発 1009 ガル

東北電力 女川2号機 1000 ガル

関西電力 美浜3号機 993 ガル

関西電力 高浜1～4号機 700 ガル

四国電力 伊方3号機 650 ガル

九州電力 川内原発1・2号機 玄海3・4号機 620 ガル○

- 津波のための防潮堤をつけても意味はない

「福島第一原発は津波の前に壊れた」(文芸春秋 19年9月号)

元東京電力技術者(炉心専門家)木村俊雄氏が、東電公表データにより実証。

- 世界一の地震国日本では原発は壊れる。これは子供でもわかること

III 自然エネルギーを推進していれば、電気料金の高騰はなかった！

- 太陽光、風力は、燃料費がゼロ。そもそも輸入する必要がない。
- フクシマ事故後、原子カムラは自然エネルギーを敵視し、妨害してきた。
- 結果として、今回の戦争で、石炭、石油、天然ガスの高騰に苦しんでいる。
- 電力不足と言いながら、東北電力も九州電力も、出力抑制に躍起だった。
- 自然エネルギーをドブに捨てていながら、電力不足とは、意図的な演出。
- 日本のエネ安全保障のために、再エネ推進の「戦時経済体制」をとるべし！
- 全国の戸建住宅に太陽光パネルの設置義務化 (3000万世帯×4KW=原発120基分)
- 営農型発電を農地の1割に設置義務化 (46万h=原発180基分)
- 巨大蓄電池・揚水発電は原発130基分ある。(今後1000基分以上設置可能)
- トヨタ等の全固体電池、東芝の次世代電池SCiB、日本ガイシのNAS電池。
- 原発ゼロと自然エネルギー推進で日本経済は大発展する(加藤寛慶應義塾大学名誉教授)

第97回 国会エネルギー調査会(準備会)
原子力政策の現在とこれから
～政府GX実行会議をふまえて～

3・11から11年
原子力と放射能を巡る「偽りの現実」と日本の「倒錯」

Institute for
Sustainable
energy
policies **isep**

2022年10月12日

飯田 哲也

特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所

福島第一原発事故後の日本とドイツとの途方もない落差

日本

原発を巡る岸田首相の主張や 自民党公約と政府の新方針



政府は原発を「重要なベースロード電源」と位置づけているが、将来的には、**再生可能エネルギーを主力電源化し、原発への依存度は下げていくべきだ**(2020年の著書で)

安全が確認された**原発の再稼働を推進**。可能な限り**原発依存度を低減**する(21年衆院選の自民党公約で)

安全が確認された原子力の最大限の活用を図る(22年参院選の自民党公約で)

新增設や運転期限の延長は明記せず

政府が新たに示した方針

- 原発の**新增設**を検討
- 最長60年の運転期限の延長を検討
- テロ対策の不備が指摘されている東電柏崎刈羽原発など**7基の再稼働**を目指す

(出典) 東京新聞 (2022年8月26日)

ドイツ



シュテフィ・レムケ
ドイツ環境大臣
(2022年9月22日)

ドイツが脱原発を延長しない理由は3つ。

1. 原発の危険性はチェルノブイリや福島が証明。
2. 原発は高コスト、招来世代に核廃棄物を残す。
3. 原発が戦争の標的になることをロシアが証明。

『リスクの高い原発を、コーヒーメーカーのように水を補充し新しいコーヒー豆とフィルターを入れ換えて、またスイッチを入れるように扱うのは、無責任すぎる。』

(出典) ドイツ連邦環境省 (2022年9月22日)より報告者引用

3・11から11年で日本に出現した 原子力と放射能を巡る「偽りの現実」

偽りの現実 (False Reality)

カレル・ヴァン・ウォルフレン アムステルダム大学名誉教授が「人間を幸福にしない日本というシステム」(新潮社,2000)で提起した概念で、官僚組織と経済団体、業界団体から農協、警察、マスコミ、暴力団まで含めた<日本システム>によって生み出され、私達の心を覆っているもの

■ 原子力に関する「偽りの現実」

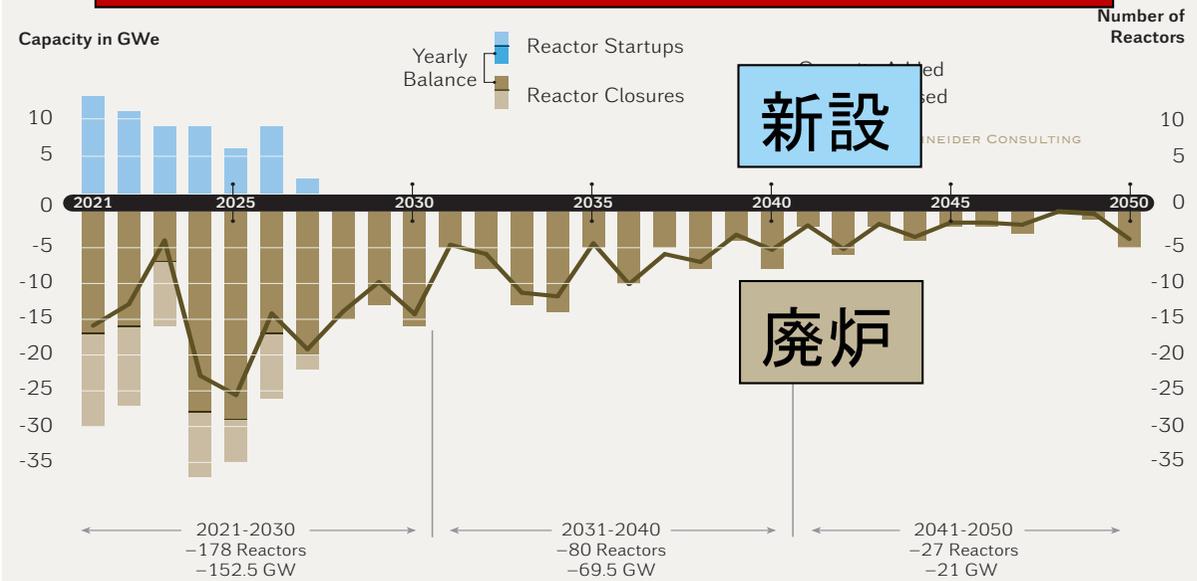
- 世界史上最悪級の原発事故を起こした日本がなお原発に固執
- 「混乱時の政治的虚言」で凝固した「40年廃炉」と「汚染土を30年で県外へ」
- 「緊急事態下の事故処理」を「廃炉」と呼ぶ倒錯
- 理論的にもシステムとしても現実でも破綻している「核燃料サイクル」への固執
- 気候変動にも電力不足にも役立たない原発
- 実態は破綻している東電を生き延びさせて拡大する無理と矛盾
- 誰一人として責任を取っていない東電と国

■ 放射能影響に関する「偽りの現実」

- 公式には「なかったことにされる原発事故の被ばく影響」
- 3・11後にアウトブレイクした根拠のない「100mSv以下は安全」
- 環境省の密室検討会でねつ造された汚染土の二重基準(100Bq/kg vs 8000Bq/kg)
- 県・国・国連も巻き込んだ放射能影響の矮小化
- そして汚染水も汚染土も放出し、やがて核のゴミさえ・・・
- 「風評被害」と「放射能デマ」という言葉の暴力性

原発は気候変動対策に役立たない 原発では間に合わない

新設より廃炉が多い原子力



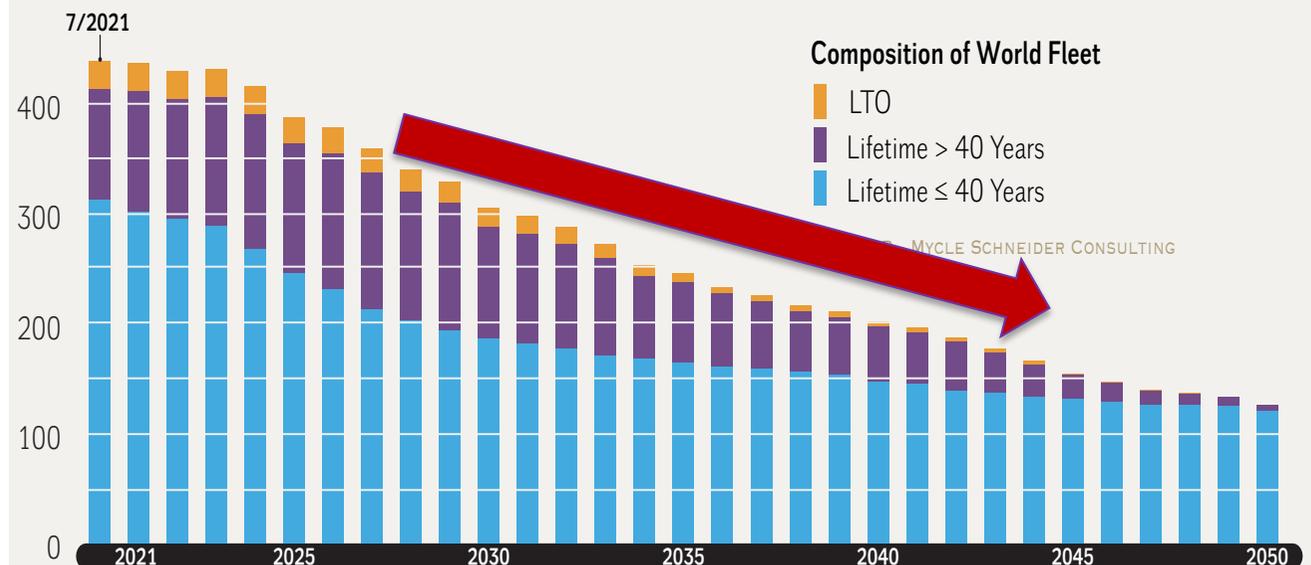
原発の現実(2022年7月)

- 稼働中の原発 411基
- その平均稼働年 31年
- 既廃炉原発 204基
- その平均寿命 27年

大量廃炉時代を迎え 縮小する原子力

World Nuclear Reactor Fleet

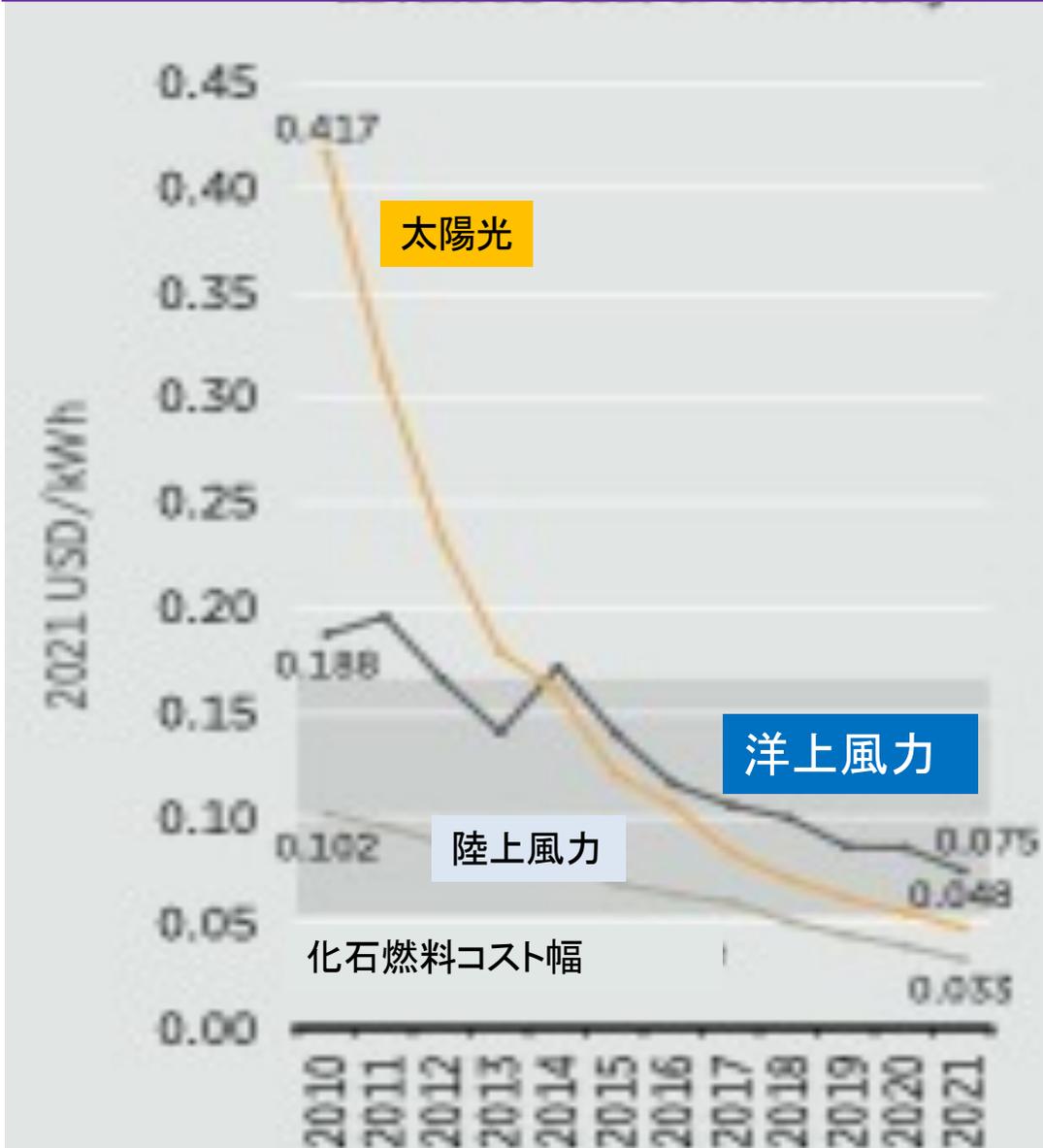
in Units, from July 2021 to 2050



(出典) The World Nuclear Industry Status Report 2022i (2022年)

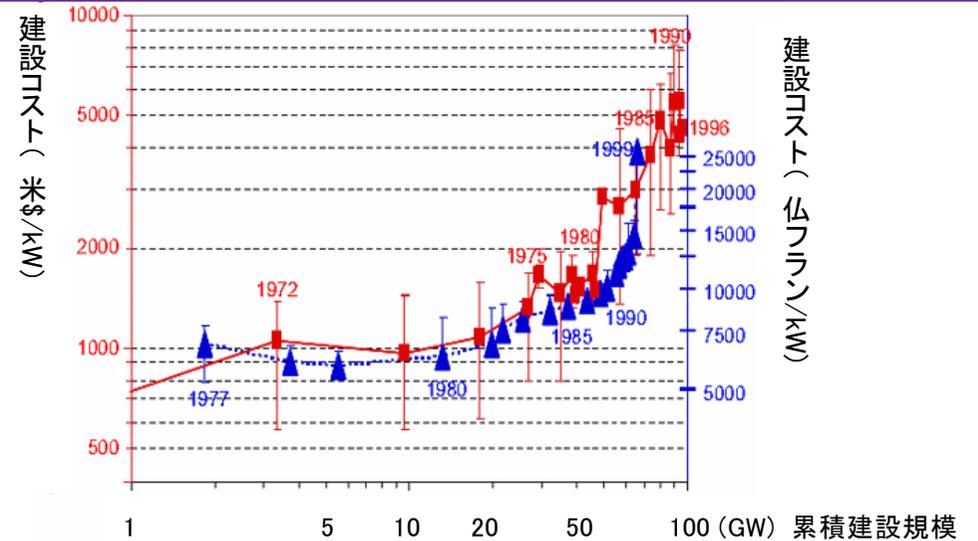
技術学習効果でコストが下がる再エネ vs コストが上がる原発

太陽光・陸上風力・洋上風力のコスト低下

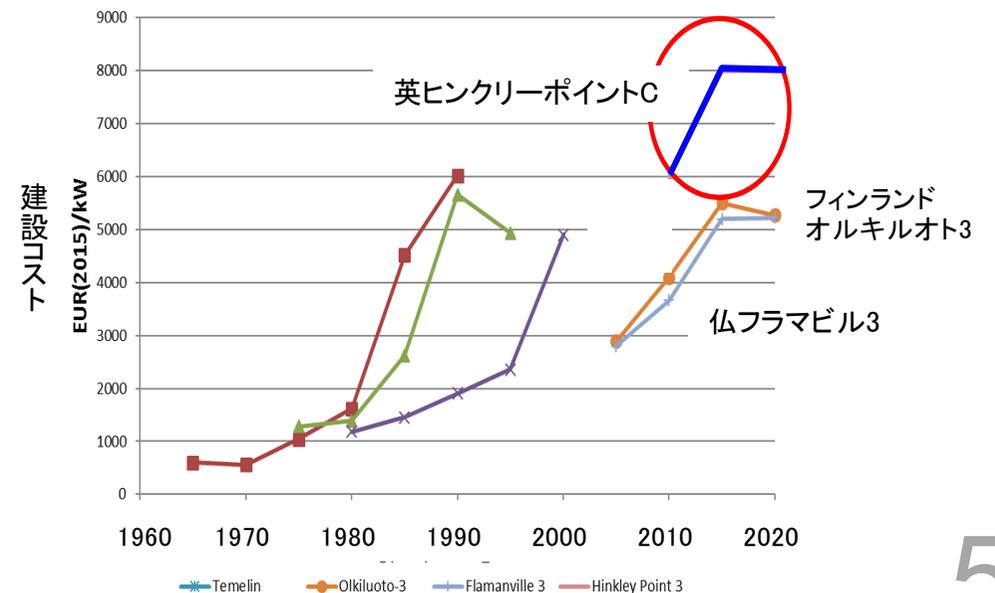


(出典) IRENA "Renewable Power Generation Costs in 2021"(2022年)

コストが上がり続け遅延し続ける原発



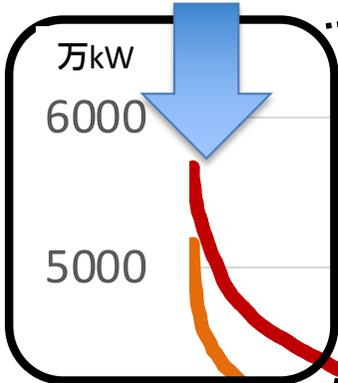
(出典) Data: US from Koomey and Hultman 2007, France from Grubler 2009. Diagram from GEA forthcoming



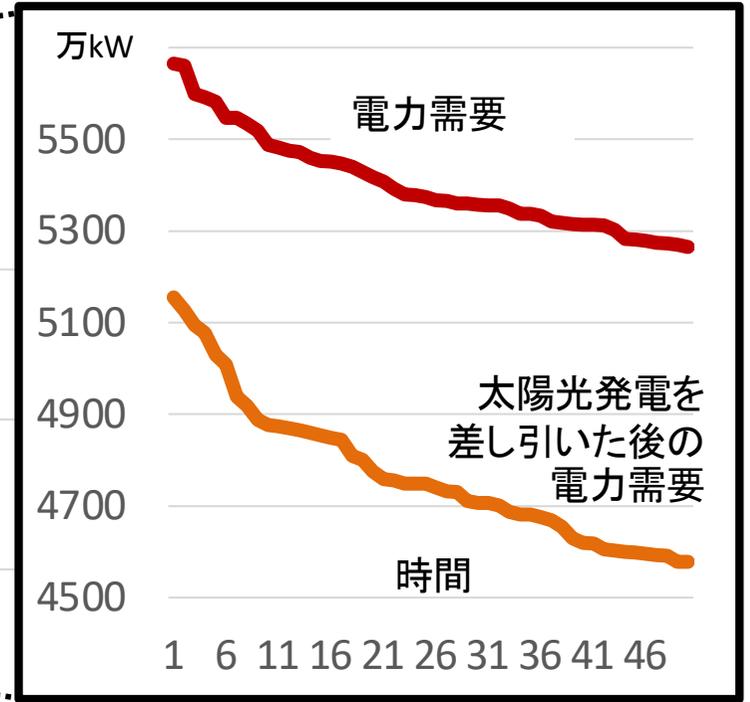
Data: Reinhard HAAS "On the dramatic changes in the Economics of nuclear power" Sept.1, 2017

電力不足には原発より節電(DR)と蓄電池

節電(DR)と蓄電池によるピーク下げ・シフトは速効性があり、費用対効果が高い

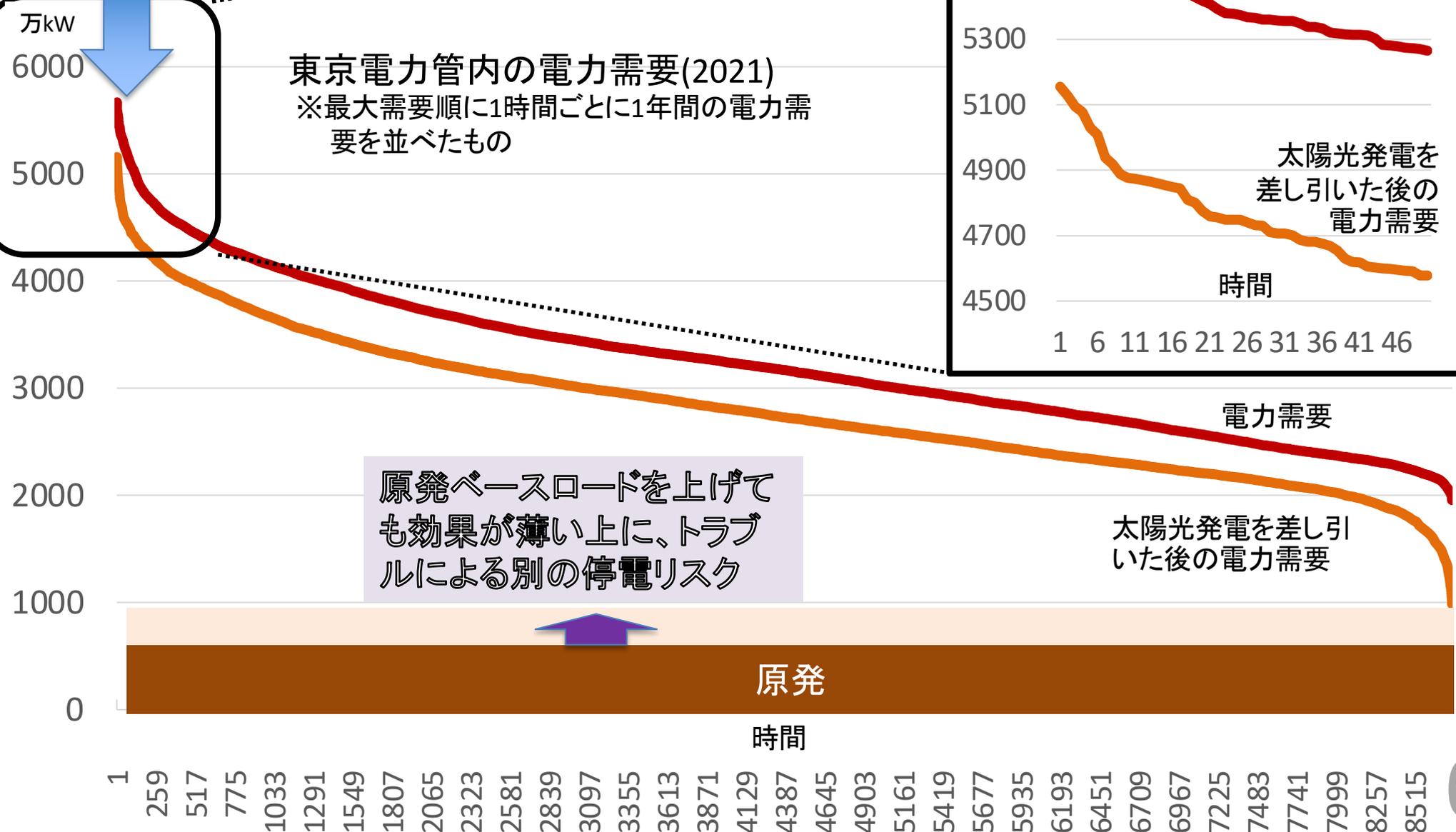


東京電力管内の電力需要(2021)
※最大需要順に1時間ごとに1年間の電力需要を並べたもの



原発ベースロードを上げても効果が薄い上に、トラブルによる別の停電リスク

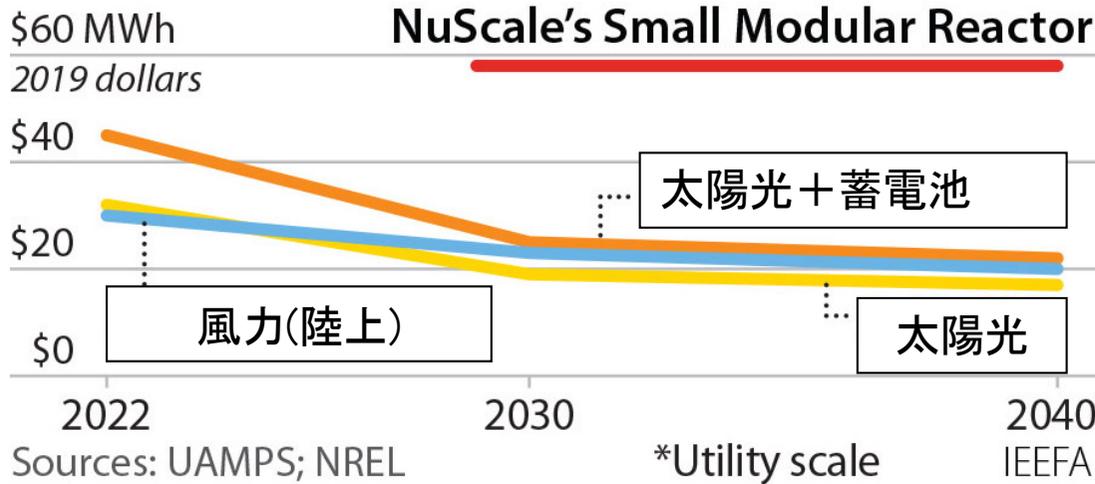
太陽光発電を差し引いた後の電力需要



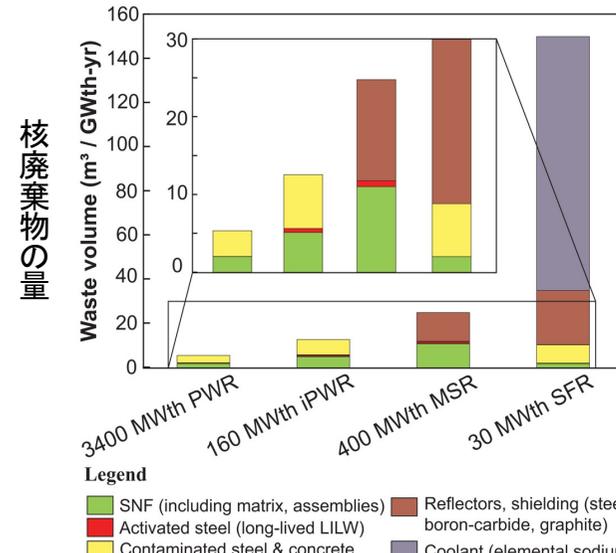
SMRは「遅すぎる、高すぎる、危険すぎる、不現実すぎる」(IEEFA US)

コストがもともと高い上に、安くない

従来原発の30倍の核廃棄物を発生する



(出典) David Schlissel "NuScale's Small Modular Reactor: Risks of Rising Costs, Likely Delays, and Increasing Competition Cast Doubt on Long-Running Development Effort", IEEFA (2022)



(出典) M. V. RAMANA "Small Modular and Advanced Nuclear Reactors: A Reality Check", IEEE (2021)

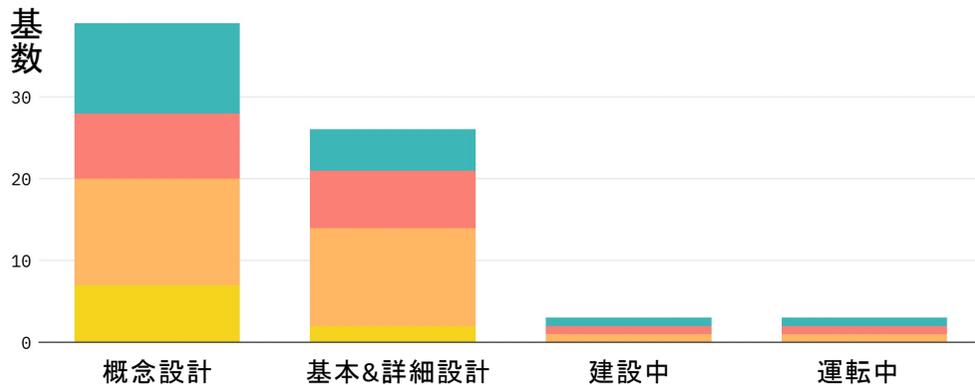
開発・建設が遅く、量的に期待できない

一カ所に複数基で福島と同じ連鎖事故リスク

Most SMRs are still in the development stage

Global number of small modular reactor projects by development status, 2022

● >300MW ● 100MW < C < 300MW ● 25MW < C < 100MW ● <25MW



Source: IEA

(出典) Oliver Gordon "Small modular reactors: What is taking so long?", Energy Monitor (2021)

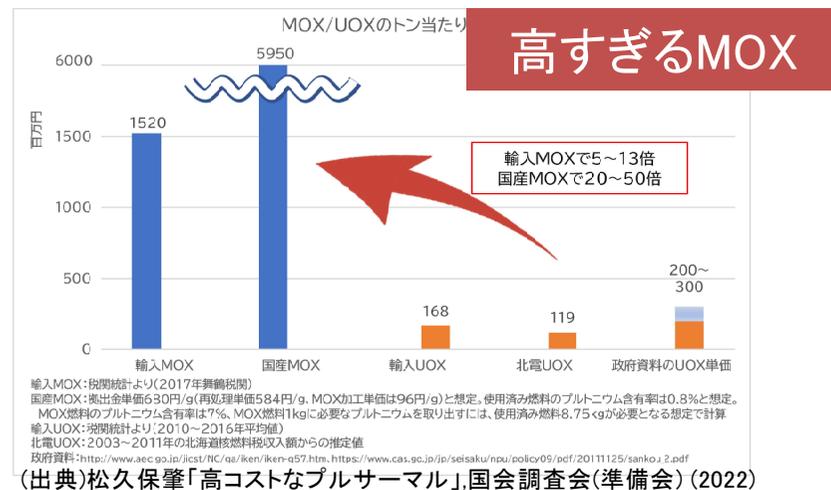
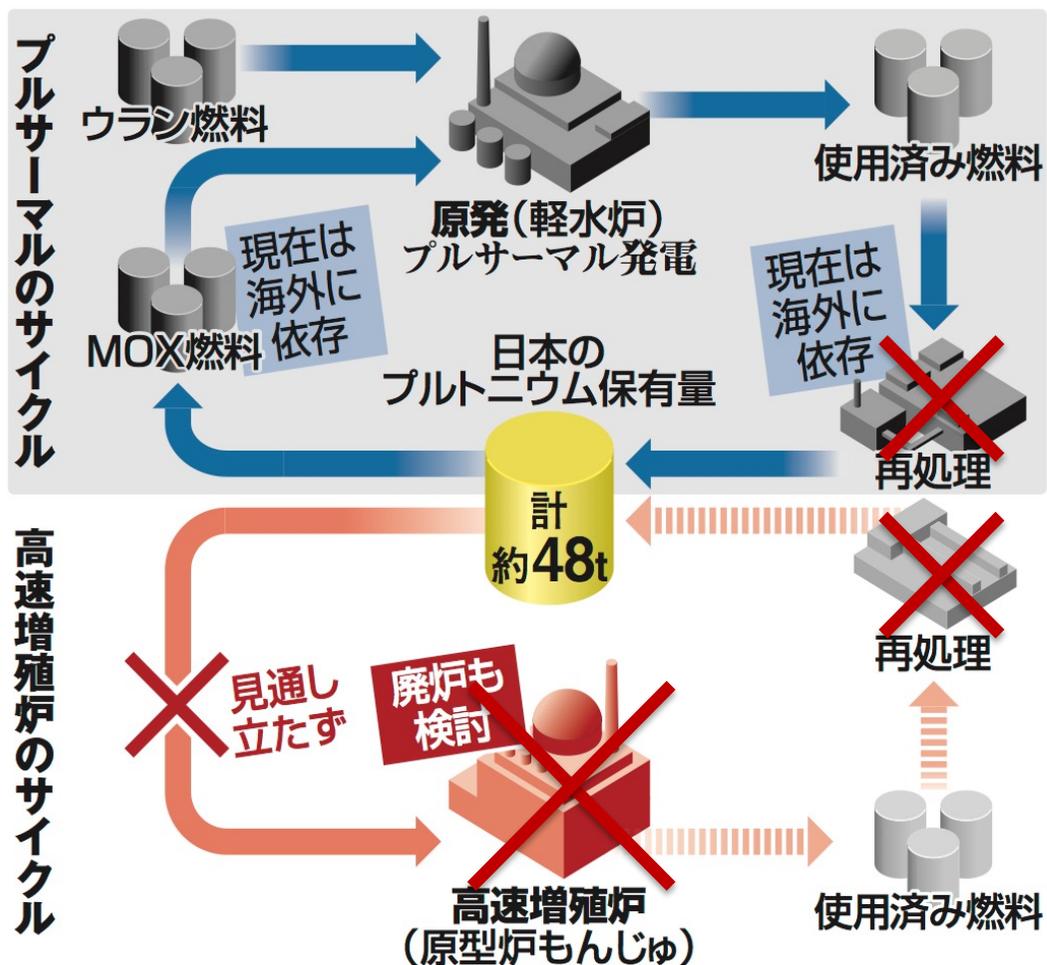
There are more than 70 SMR designs across a dozen countries

Concept	Power (MW)	Designer	Country	Status
NuScale*	600	NuScale Power	US	Licensing
KLT-40S	70	OKBM Afrikantov	Russia	Operating
CAREM	30	CNEA	Argentina	Construction
HTR-PM	210	Tsinghua University	China	Operating
IMSR	190	Terrestrial Energy	Canada	Designing

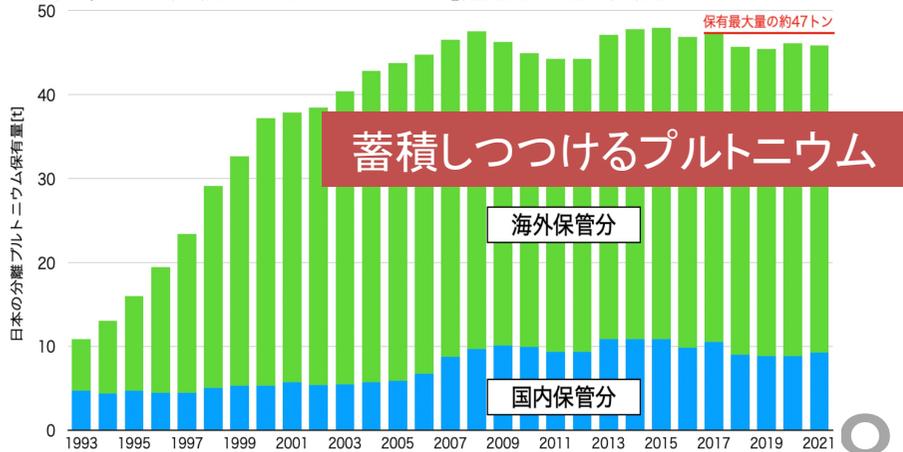
50MW × 12基の想定

この11年 破綻した核燃料サイクルにしがみつくと異様

- 本来、核燃料サイクルは高速増殖炉の実現が前提 ← 全く見通し立たず
 - プルサーマル(軽水炉MOX利用) ← それだけでは「敗戦処理」で無意味
 - 再処理だけを動かすとプルトニウムが余剰蓄積 ← 余剰プルを持たない国際公約違反
 - ← その六カ所再処理工場が遅延に次ぐ遅延 ← 「不幸中の幸い」だが無意味な費用浪費



(出典)松久保肇「高コストなプルサーマル」,国会調査会(準備会)(2022)

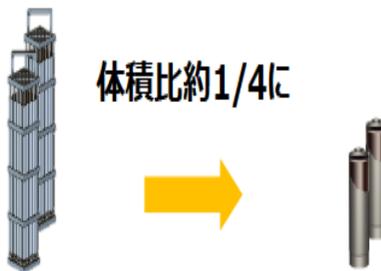
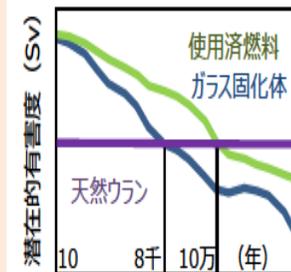


(出典)青柳聡史「原発再稼働で電力不足解消は幻か、限界迫る使用済み核燃料」,日経エネルギーネクスト(2022)

(出典)竹内敬二「もんじゅがダメなら全体も回らない」朝日RONZA(2016)に報告者加筆

この11年 明らかに破綻した核燃料サイクルにどこまでもしがみついた異形

核燃料サイクルが理論的にもシステムの的にも現実でも破綻している現実から目を背けた挙げ句に「虚言」を弄しはじめた経産省

	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)	正しい説明	
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>軽水炉サイクル 体積比約1/4に</p>	 <p>高速炉サイクル 体積比約1/7に</p>	<p>再処理廃棄物からハルエンドピースなど超ウラン元素(TRU)汚染廃棄物が数千倍、プルトニウム等汚染廃棄物が数万倍発生</p>
②有害度低減	 <p>潜在有害度 (Sv)</p> <p>使用済燃料 ガス固化体</p> <p>天然ウラン</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>	<ul style="list-style-type: none"> 人工障壁や核汚染廃棄物総量を無視した比較 高速炉サイクルでの「提言」は技術経済的に実現不可能(長寿命核種消滅処理)
③資源有効利用	 <p>■MOX：最大130 tHM/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 (プルサーマル12基/年 相当)</p>	<p>更なる有効利用</p>	<p>「1～2割の燃料」を生み出しても燃料コストが数十倍、膨大な汚染廃棄物の発生には引き合わない。使用済MOX燃料処理もできない</p>

この11年

再稼働できない・すべきでない・する意味がない・してもすぐに行き詰まる

再稼働できない・すべきでない理由

- 世界史上最悪級の原発事故を起こした日本国民としての責任と倫理
 - ✓ 当事者意識の欠如と無責任
 - ✓ 「あったこと」が「なかったこと」にされ、数々のねつ造・隠ぺい・虚偽が横行している
- 福島第一原発事故を真正面から受け止めた反省と備えがない
 - ✓ あわや東日本全域が失われる直前だった事実を踏まえ、「想定外」は二度と許されない
 - ✓ 避難がおよそ現実的ではないこと
 - ✓ 【避難前】緊急時対応が何ら改善していない
 - ✓ 【避難後】避難後の混乱や補償、放射能被ばくの軽視など、現在進行中の問題群
- 行き場がなく、めどの立たない、使用済み核燃料を生み出す無責任と非倫理

再稼働する意味がない理由

- 上記の巨大リスクに見合うメリットが見当たらない
- 電力不足には役立たず、逆に停電リスクを高める

“G”Xの虚妄～原発は「持続可能なエネルギー」ではない

1. 資源が有限

- せいぜい数十年単位の枯渇性資源のウラン
- 資源効率を高めるはずの核燃料サイクルも事実上破綻

2. エネルギー資源効率(EPT, EROI)が劣る

- 発電アウトプットで評価すると、エネルギー回収時間(EPT)やエネルギー投資回収率(EROI)は必ず1以下となるが、燃料が太陽エネルギーからフローで流れる太陽光・風力は1を大きく上回る。

3. 核廃棄物と放射能汚染、破局事故リスク

- 日常的な放射能汚染
- 核廃棄物の最終処分という難題
- 破局的な事故リスクは避けられない

4. 原発が気候変動に脆弱

- 直接的な影響(海水温や気温上昇、海面上昇ハリケーンなど異常気象)
- 間接的な影響(クラゲ、山火事による給電停止、洪水による瓦礫)

5. 「規制の虜」

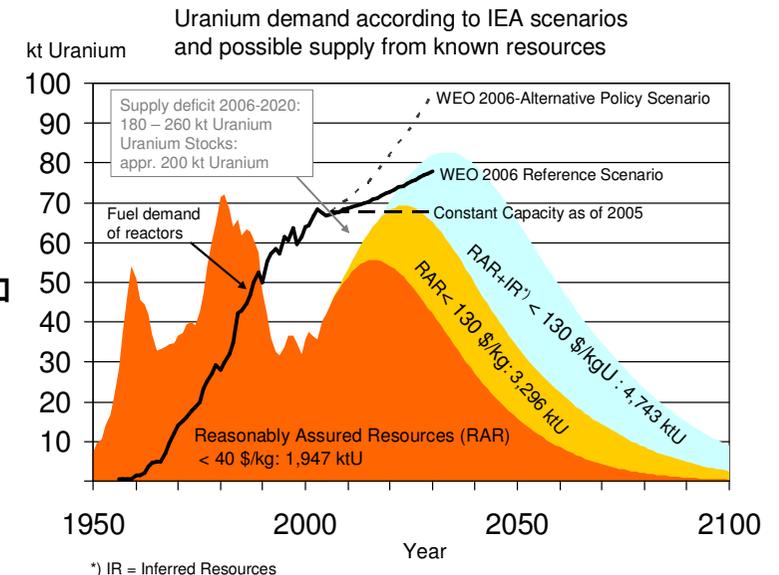
- 規制が産業界に困り込まれる(原子カムラ現象)

6. 核拡散のリスク

- 核開発と不可分な原子力保持の政治的意図

7. 民主主義と逆行する

- 核拡散、秘密主義、巨大技術、「規制の虜」の全てが、開かれたオープンで参加型の民主主義に反する



【出典】Energy Watch Group “URANIUM RESOURCES AND NUCLEAR ENERGY” Dec. 2006



この11年～明るいニュース

再生可能エネルギー100%は世界の科学者の主流になった

【主な結論】

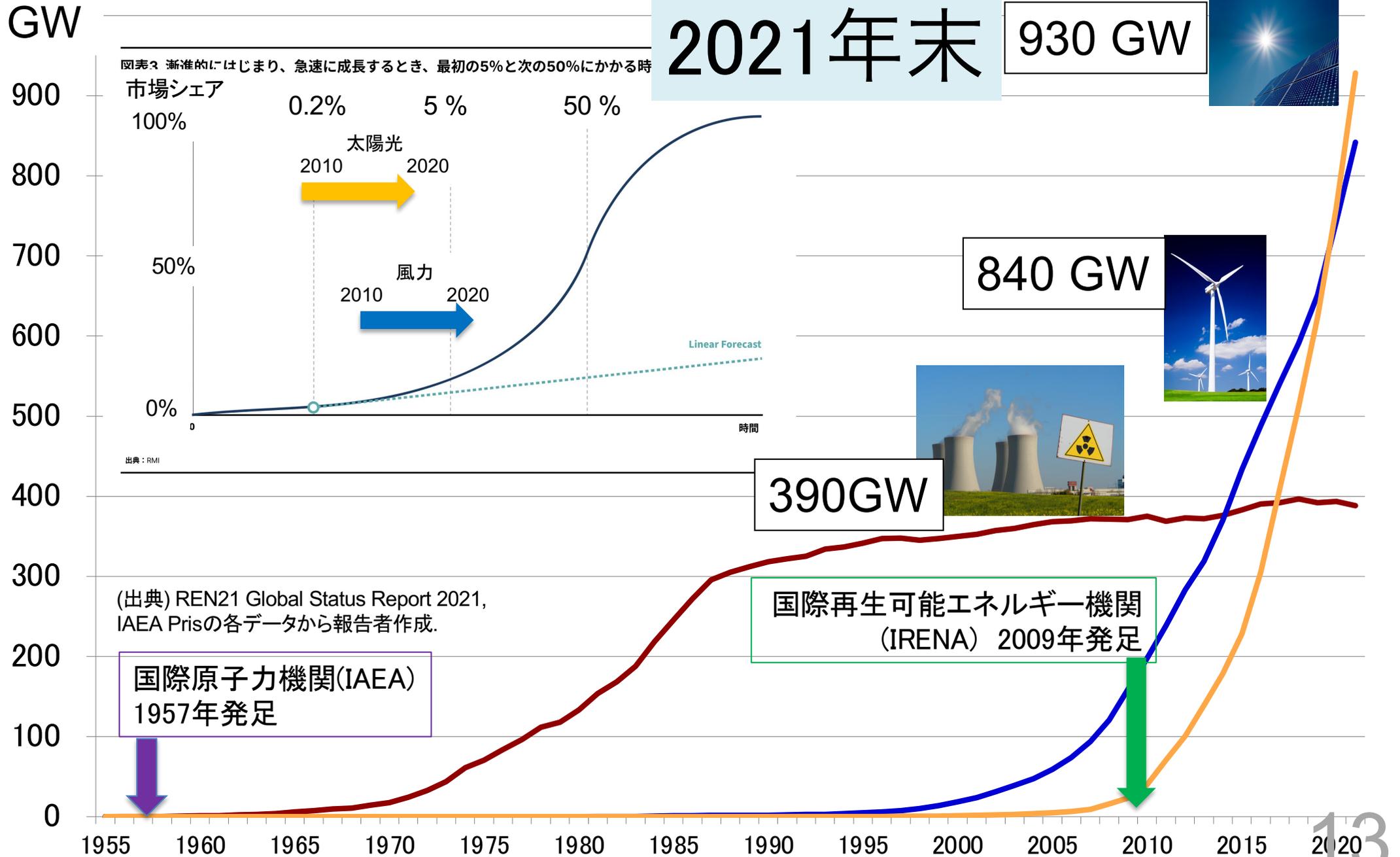
- 世界全体や各国、地域での**再エネ100%が低コストで実現できる**ことが科学者や研究の主流へ
- 風力と太陽光、蓄電池が中心へ
- 最近の研究テーマは、
 - エネルギー貯蔵
 - 柔軟性と系統混雑
 - セクターカップリング
 - 電力2X、水素2X、地域熱供給
 - 二酸化炭素除去(CDR)によるネガティブ
 - グローバルサウスとオフグリッド
- **1.5度目標に間に合う可能性**
- 近年再エネ100%の研究が急増(年26%以上)
- **初期は強い懐疑論**に遭遇、今日は解消
- 国際エネルギー機関(IEA)やIPCCは未だに「**組織的慣性力**」のために消極的

Researchers agree: The world can reach a 100% renewable energy system by or before 2050

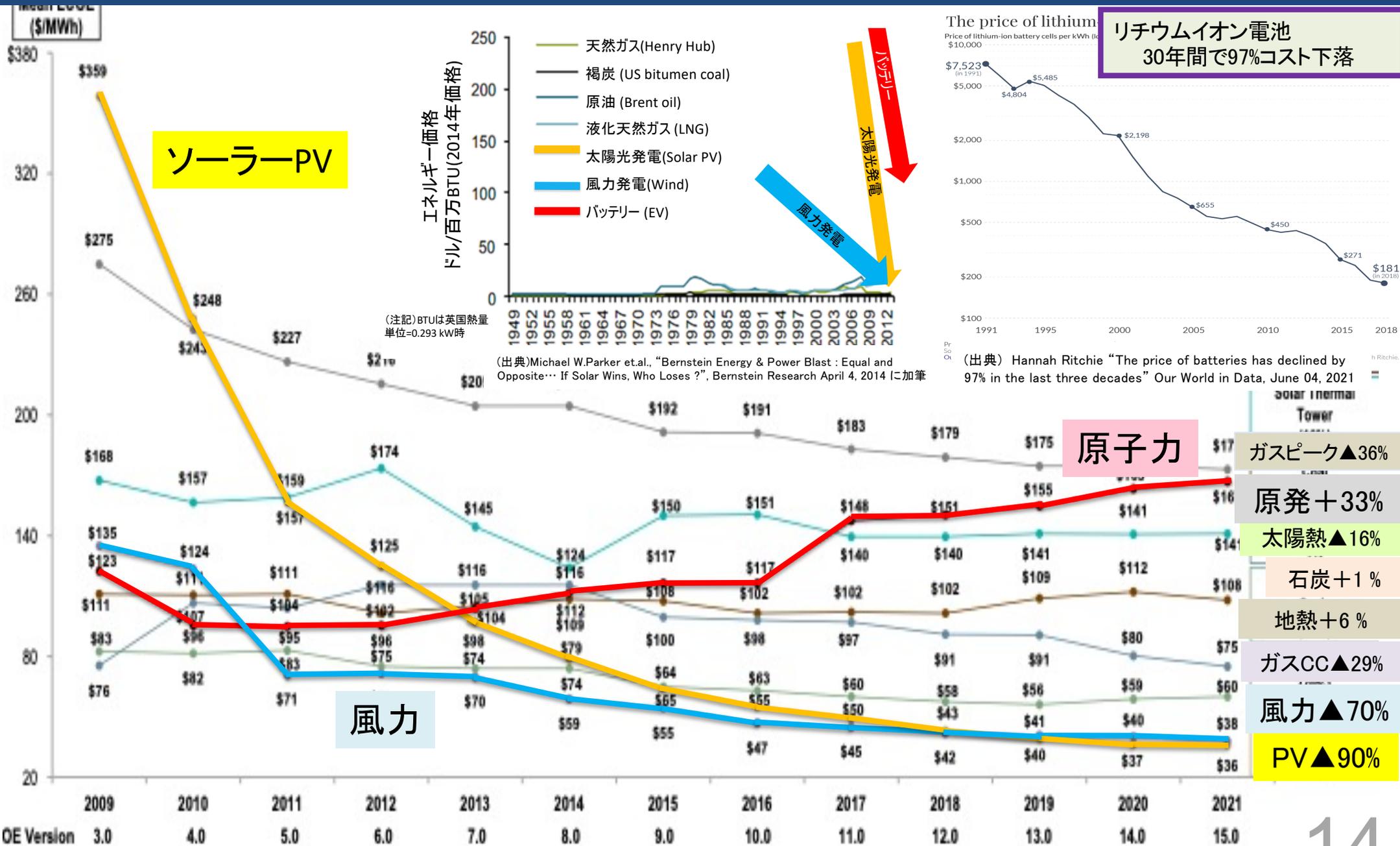
THEMES / 10 AUGUST 2022



主役は太陽光発電・風力発電(+蓄電池)



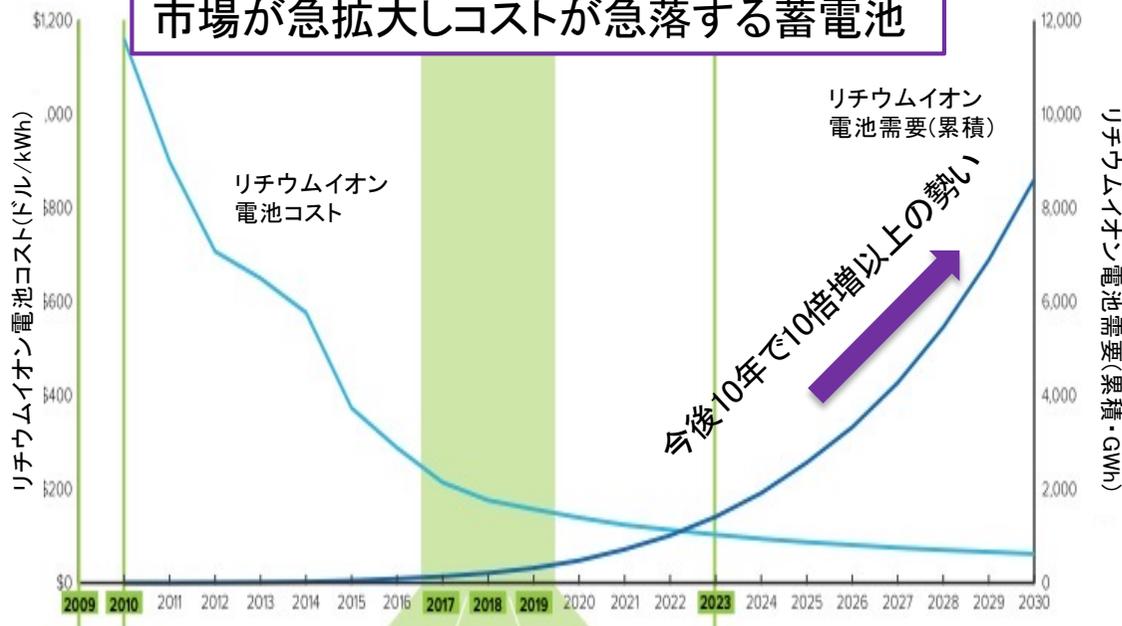
電力・エネルギー分野の「破壊的変化」: 「燃料」から「技術」へ 主役は太陽光発電・風力発電(+蓄電池): 技術学習効果の衝撃



(出典) Lazard Levelized Cost of Energy Analysis (LCOE 15.0) 2021.11

モビリティ大変革と蓄電池普及が始まっている

市場が急拡大しコストが急落する蓄電池



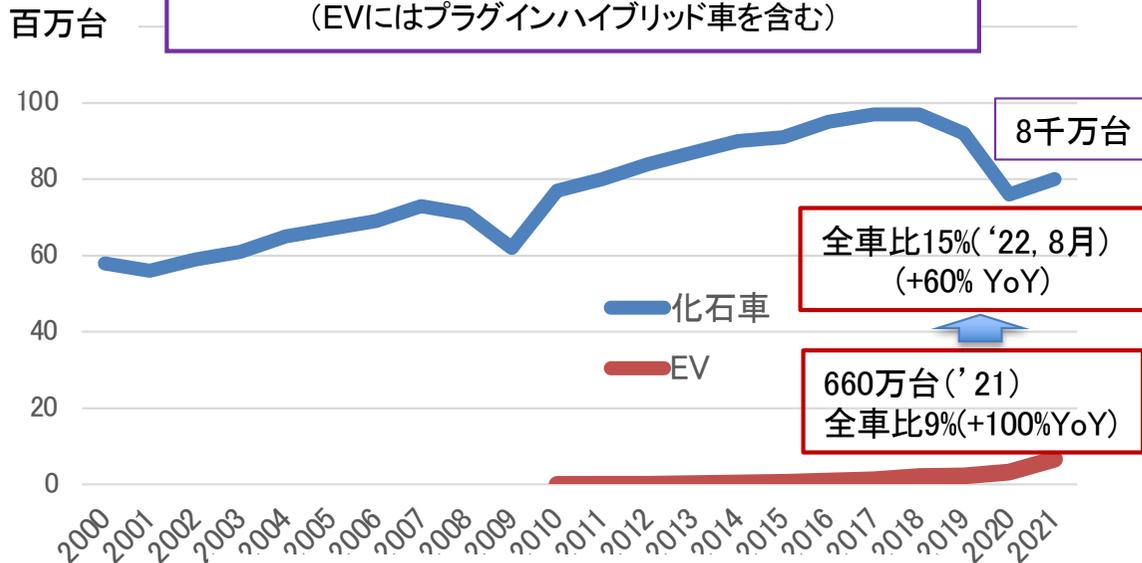
(出典) Charlie Bloch et. al., "BREAKTHROUGH BATTERIES - Powering the Era of Clean Electrification", RMI, 2020年1月

市場が急拡大する蓄電池



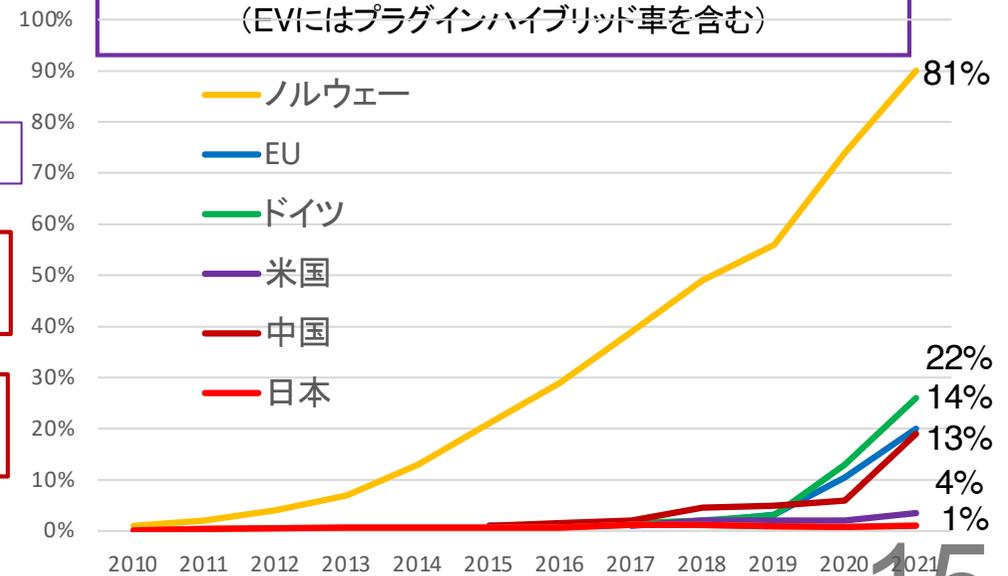
(出典) "Global Energy Storage Market Set to Hit One Tera Hour by 2030", Bloomberg NEF, 2021年11月

世界の自動車とEV販売 (EVにはプラグインハイブリッド車を含む)



(出典) Statista.com, EVVolume.com, IEAデータより報告者作成

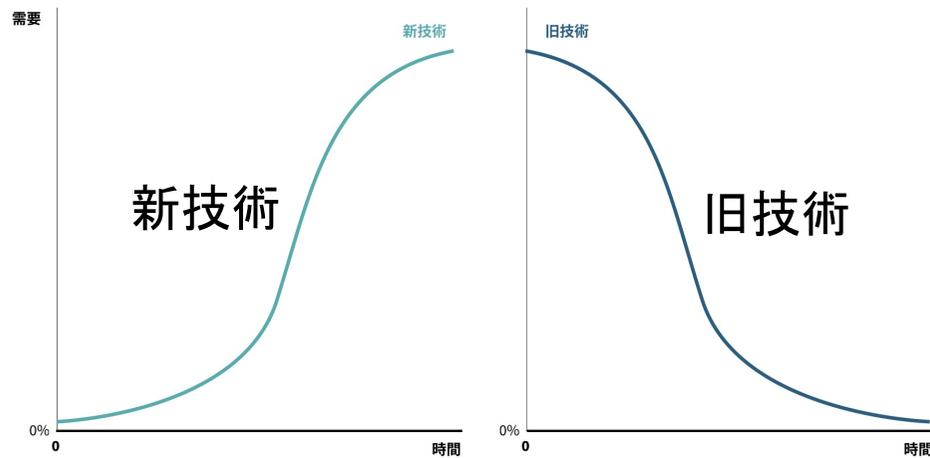
世界主要国のEV比率 (EVにはプラグインハイブリッド車を含む)



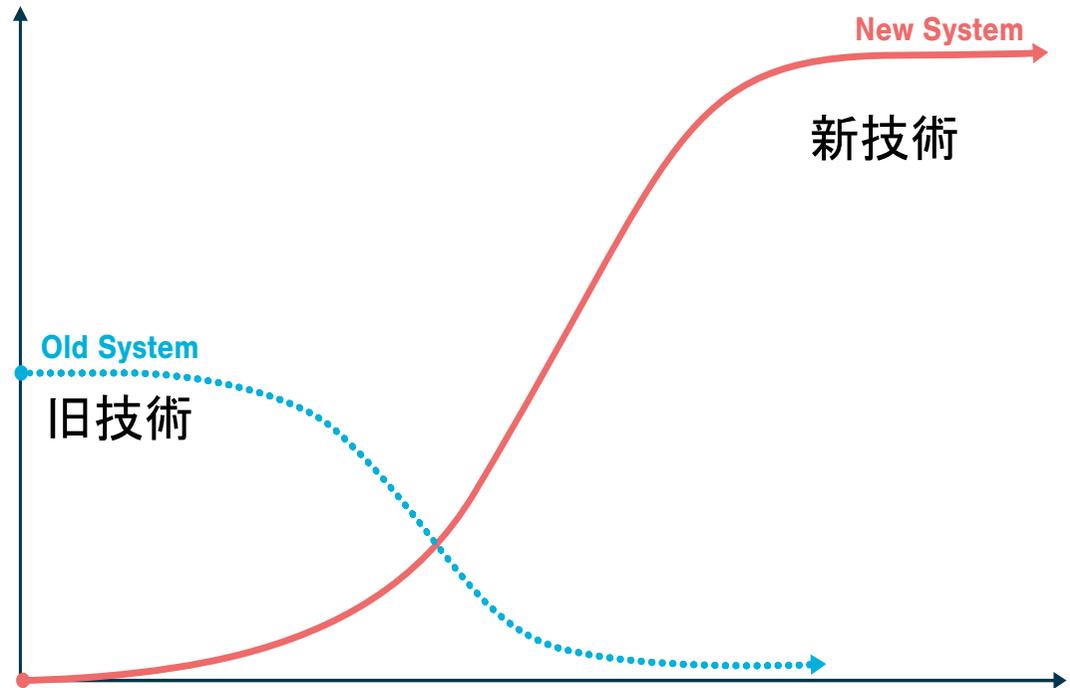
(出典) Statista.com, EVVolume.com, IEAデータより報告者作成

ピーク理論～「旧」から「新」への急激な技術転換のメカニズム

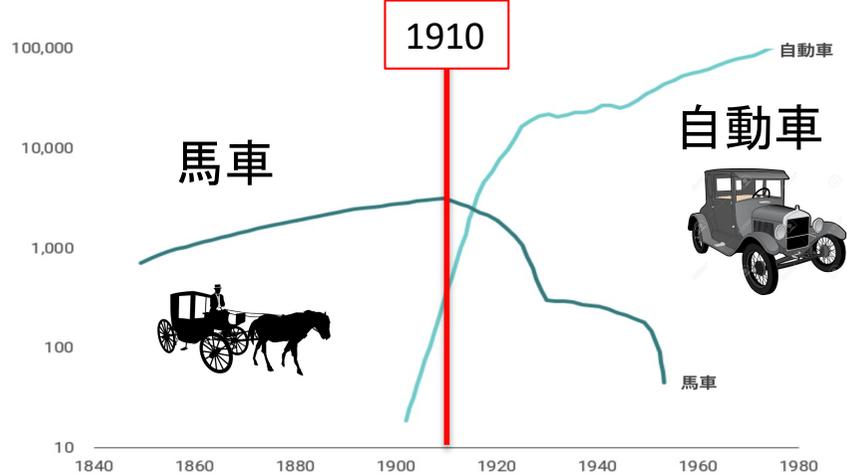
図表4. ゼロ成長システムにおける新技術の成長が旧技術の需要に与える影響



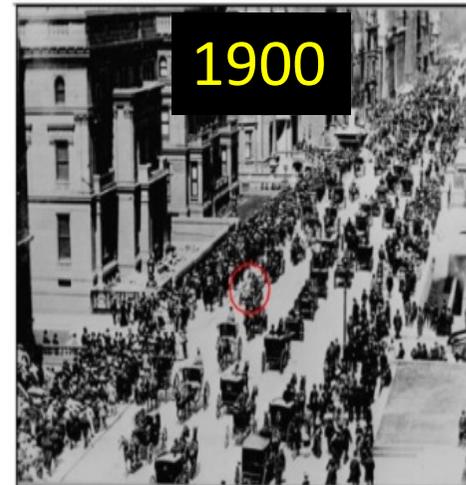
出典：RMI



図表2. 米国における馬車から自動車への転換（馬車と自動車の台数：単位 1,000）



Easter morning 1900: 5th Ave, New York City. Spot the automobile.



Easter morning 1913: 5th Ave, New York City. Spot the horse.



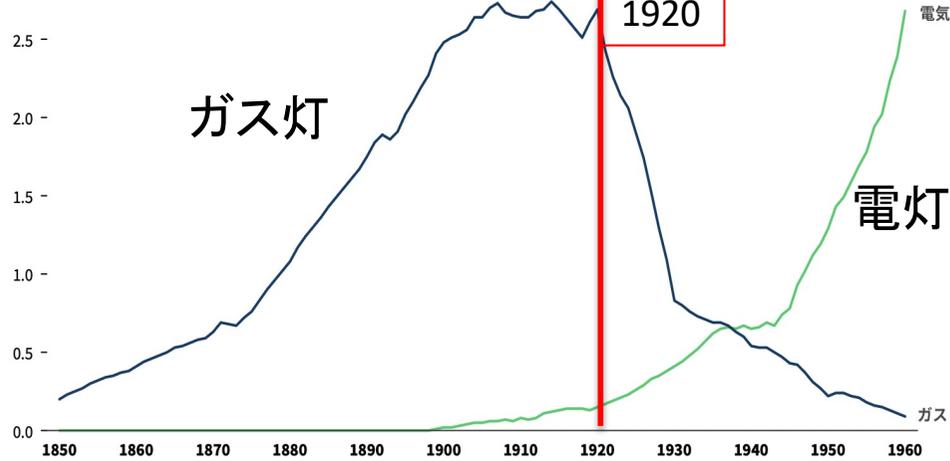
Source: 110 National Archives

Source: George Grantham Bain Collection.

— (出典) RMI “Peaking: A Brief History of Select Energy Transitions: How Past Energy Transitions Foretell a Quicker Shift Away from Fossil Fuels Today” August 9, 2022. RMIをもとに報告者作成

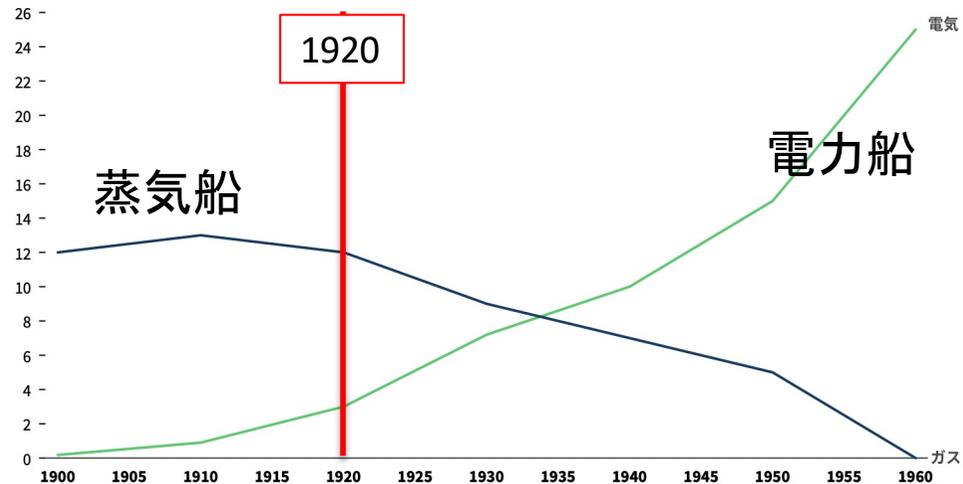
ピーク理論～「旧」から「新」への急激な技術転換のメカニズム

図表3. 英国におけるガス灯から電灯への転換 (エネルギー需要: 単位 mtoe)

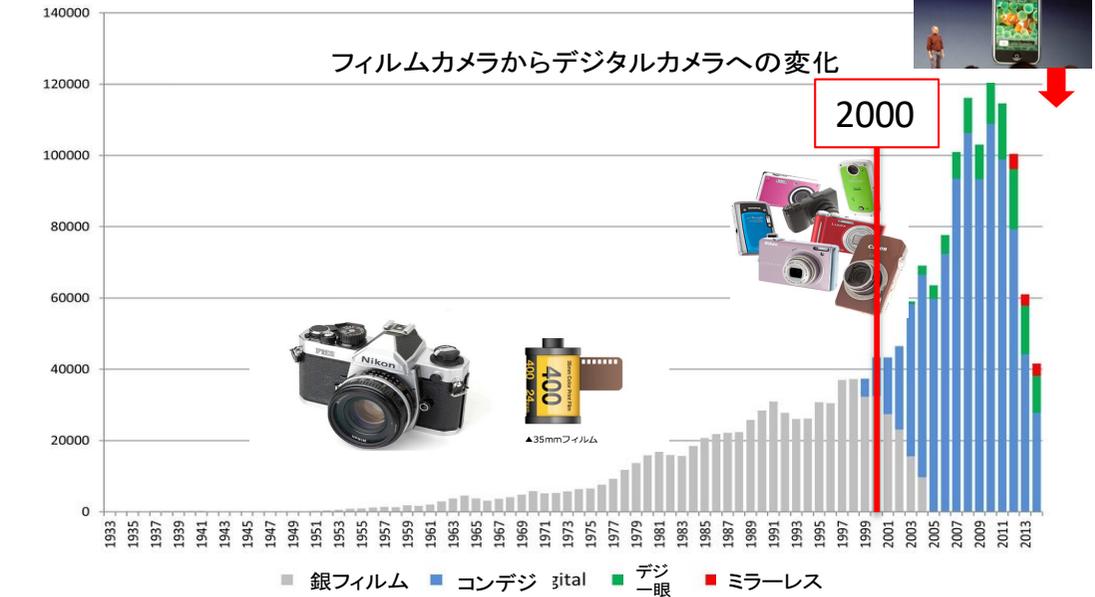


出典: Fouquet, Heat, Power and Light

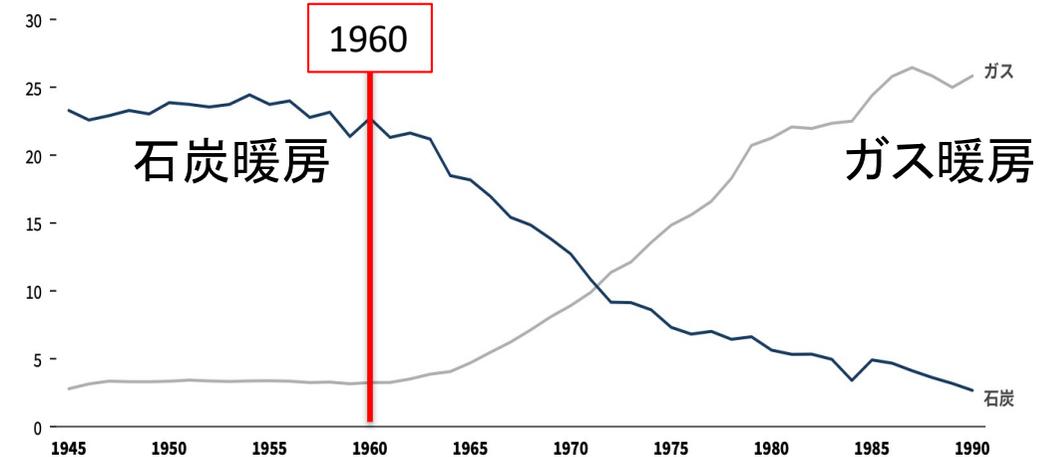
図表4. 英国における蒸気動力から電力への転換 (エネルギー需要: 単位 TWh)



出典: Fouquet



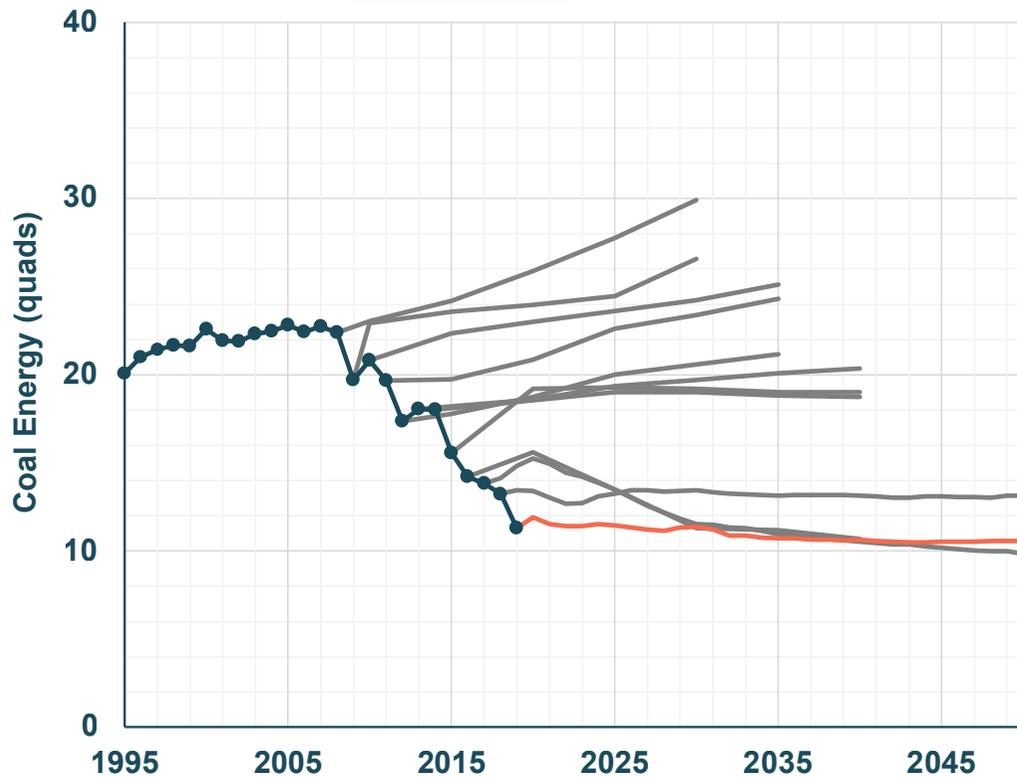
図表6. 英国における石炭暖房からガス暖房への転換 (熱エネルギー需要: 単位 mtoe)



出典: Fouquet

(出典) RMI “Peaking: A Brief History of Select Energy Transitions: How Past Energy Transitions Foretell a Quicker Shift Away from Fossil Fuels Today” August 9, 2022. RMIをもとに報告者作成

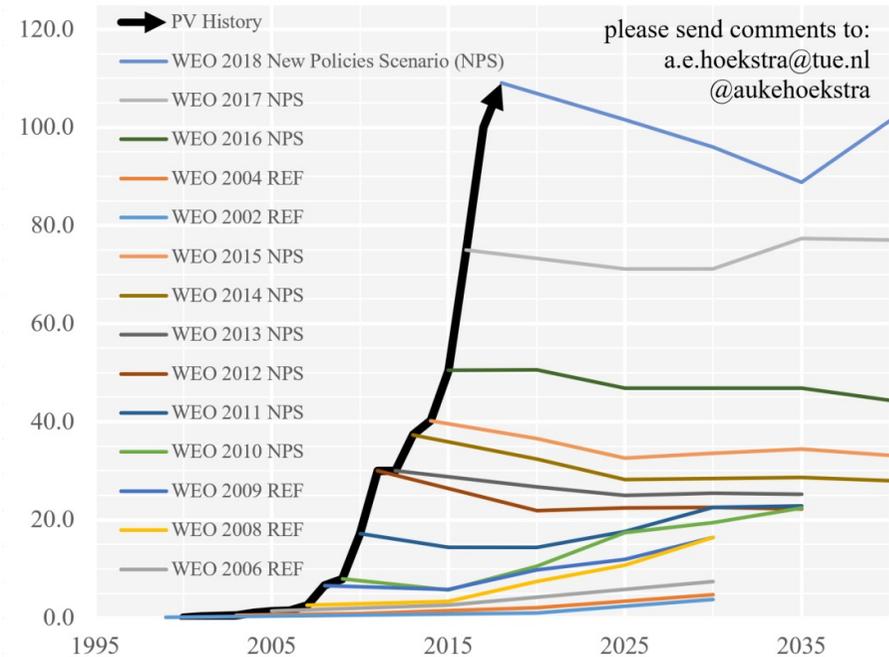
石炭



Source: US EIA Annual Energy Outlook series, 1995-2020.¹⁴

太陽光

Annual PV additions: historic data vs IEA WEO predictions
In GW of added capacity per year - source International Energy Agency - World Energy Outlook



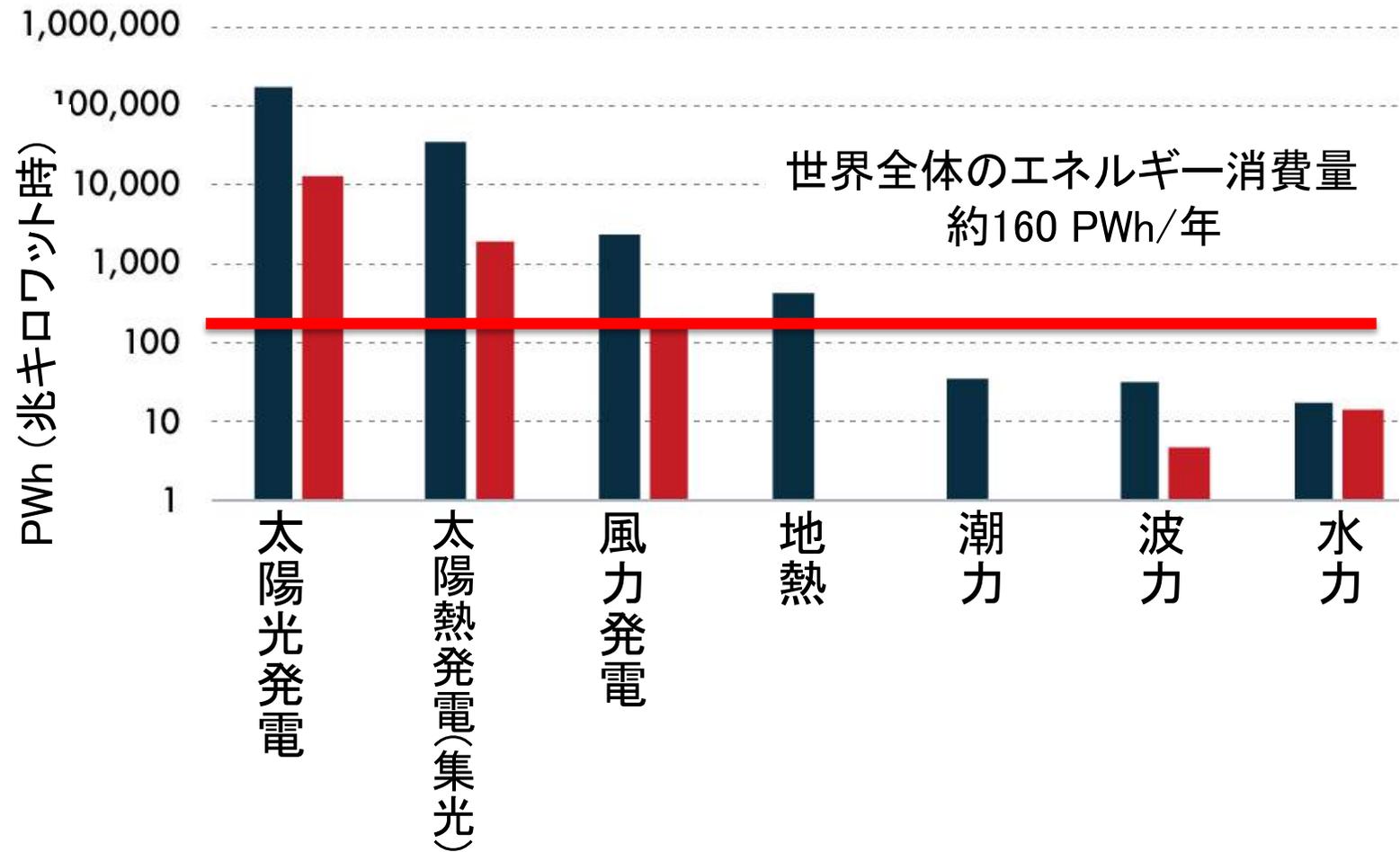
再エネの利用可能量

人類が使っている
エネルギー量
160 PWh/年

技術的・経済的に
利用可能な太陽光発電
16000 PWh/年 (100倍)

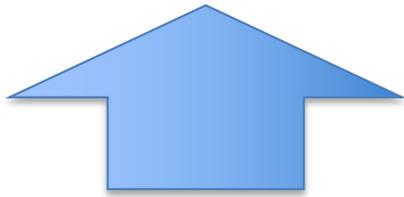
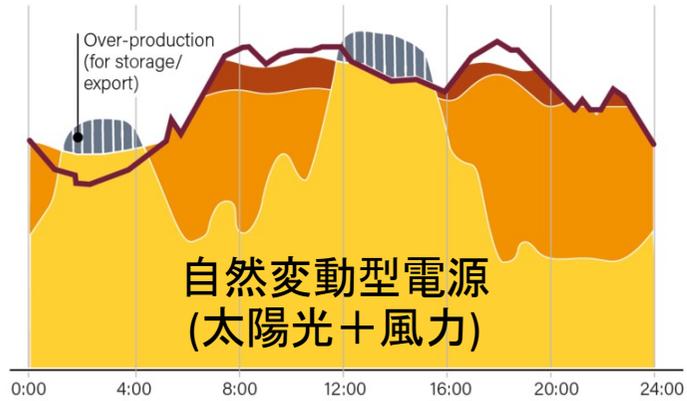
地球に降り注ぐ
太陽エネルギー
1600000 PWh/年
(1万倍)

■ 理論的可能量 ■ 技術的可能量

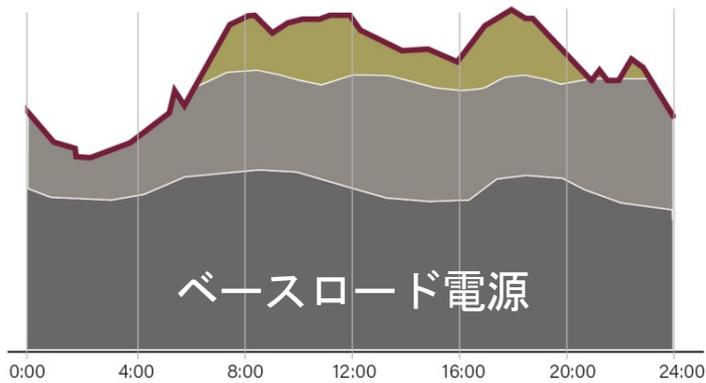


再エネ(太陽光・風力)最優先原則徹底と柔軟性の導入

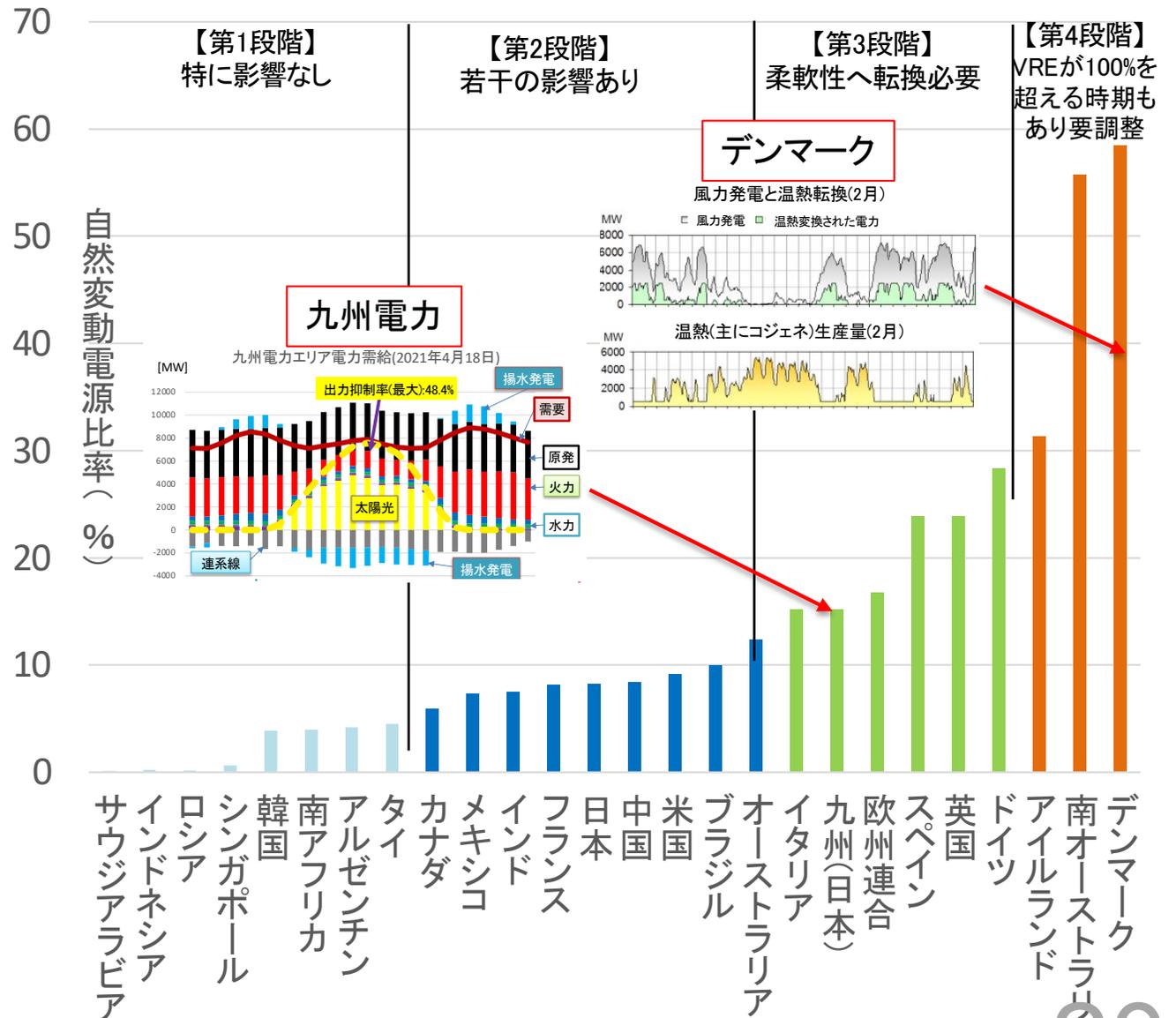
柔軟性パラダイム



ベースロードパラダイム



自然変動電源(太陽光+風力)の比率と柔軟性段階

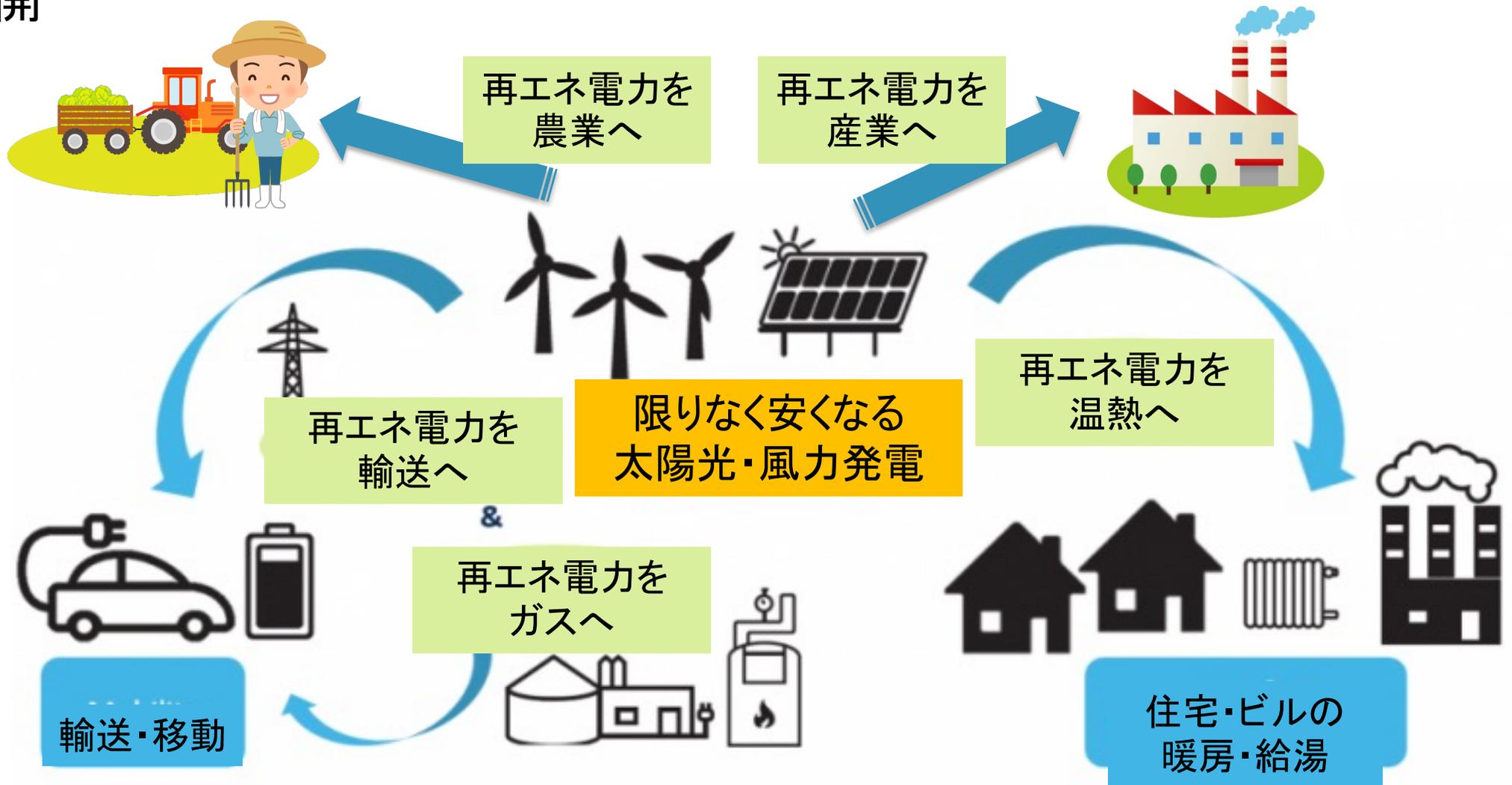


【出典】REN21 “Renewables 2017 Global Status Report” (June 2017)

(出典)IEAデータ(2021)より報告者作成

セクター(分野)・カップリング(結合)

限りなく安くなる再エネ電力(太陽光・風力発電)を温熱・輸送・産業分野へ展開



原発インパール

原発と放射能を巡る「偽りの現実」はなぜ生まれるか

■ 「インパール作戦」と同じ構図・「無責任な責任者」が「間違った決定」を強行する

- 丸山真男「無責任の体系」「抑圧移譲の原理」「既成事実への屈服」「権限への逃避」
- 野中郁次郎他「失敗の本質」『特定の戦略原型に徹底的に適応しすぎて学習棄却ができず自己革新能力を失ってしまっていること』

➤ コミュニケーション不足、既成概念への強力な固執、自己革新が起こらない組織体質

■ 利害関係者で閉じた関係（フィルターバブルとエコーチェンバー）

- 政官業情学(鉄の五角形)が絡み合った強固な「原子カムラ」
 - 「放射能ムラ」と放射能影響の矮小化・否定が直結する原発利害
- イーライ・パリサー「泡(バブル)で包まれたように自分が見たい情報しか見えなくなる」(2010)
- フランシス・ベーコン『ノヴム・オルガヌム』(1620)

「人間の知性は(中略)一旦こうと認めたことには、これを支持しこれと合致するように、他の一切のことを引き寄せるものである。そしてたとい反証として働く事例の力や数がより大であっても、かの最初の理解にその権威が犯されずにいるためには、[ときには]大きな悪意ある予断をあえてして、それら[反証]をば或いは観察しないか、或いは軽視するか、或いはまた何か区別を立てて遠ざけ、かつ退けるかするのである。」

■ 集団浅慮 (アーヴィング・ジャニス, 1982)

- 凝集性と均質性が高く、規範の欠如やコミュニケーション不全など構造的欠陥の集団
- 8つの特徴
 - ①失敗を認識しない ②外部を敵と見なす ③責任転嫁 ④既存の規律固持
 - ⑤自己検閲 ⑥沈黙を同意と見なす ⑦同調圧力 ⑧異端者排除

■ 組織的慣性力 (Rosenschöld 2014, Sareen 2020, Breyer 2022)

- 旧来の「専門家」の思考の慣性力のために、新しい急激な技術変化を理解できない

まとめと日本の課題

■ エネルギー政策の方向性(再エネ100%)はすでに決着がついている

- 膨大かつ無尽蔵、CO2も放射能も出さないクリーンで、純国産、地産地消可能な太陽エネルギー(太陽光発電や風力発電)が世界中で最も安くなりつつあり、再エネ100%実現可能は科学者でも主流へ。
- 論理的帰結として、**原発新增設は資金・時間・人の無駄**でしかなく、SMR・革新炉・核燃料サイクル・核融合を含めて技術開発する必要さえない。
- 福島第一原発事故も未だに継続中で収束が見えず、電力会社も国も誰も責任を取っておらず、何の教訓も反映できていない無責任な日本で再稼働は論外。

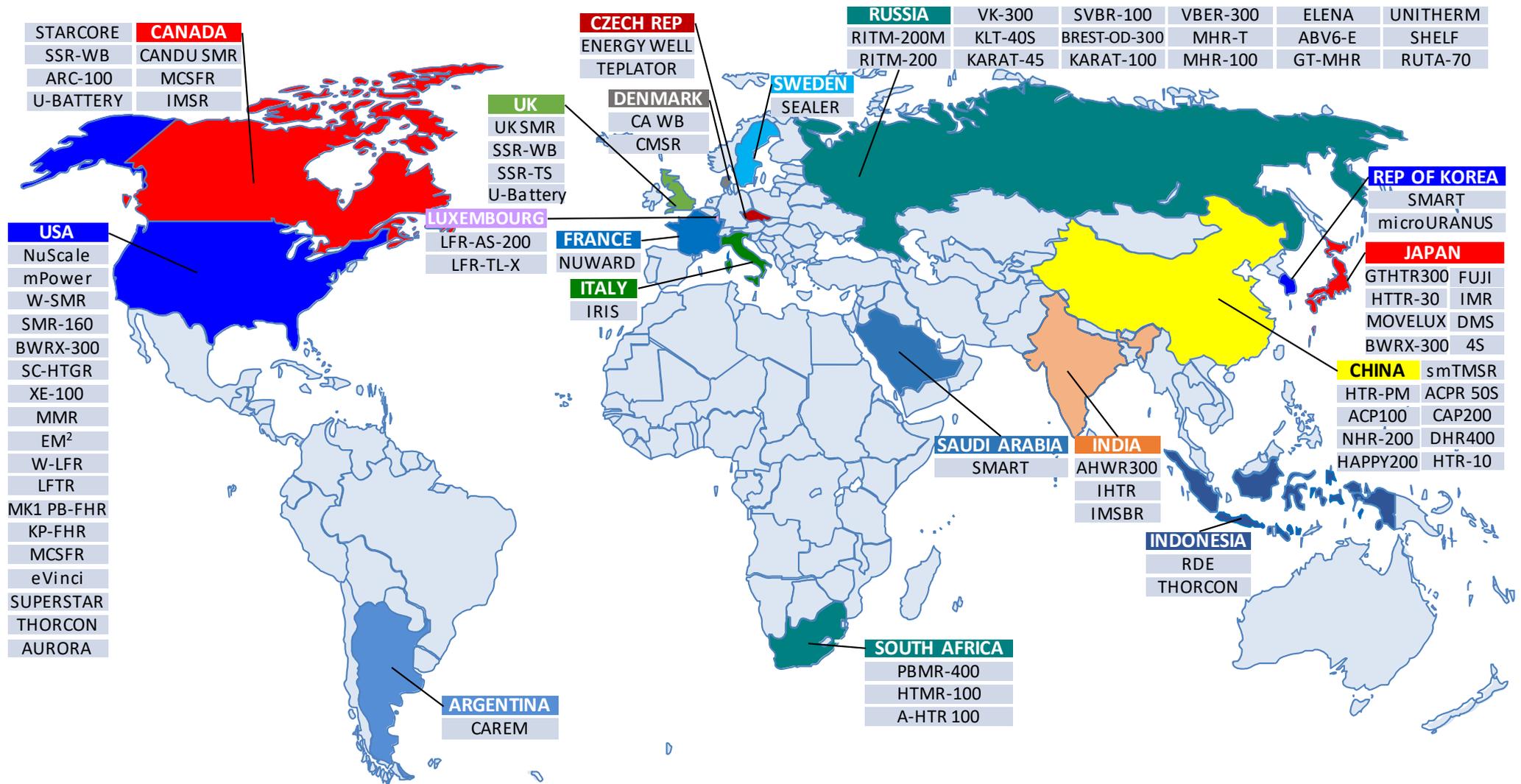
■ 日本の課題

- 文明史的なエネルギー大転換が急速に進む世界に背を向けて、原発・エネルギー政策の方向性やコンセプトで**日本は大きくズレ**ていること。
- 太陽光発電と風力発電という自然変動型の再エネで100%を実現するために、最新技術やデジタル化による電力市場の整備で**日本は立ち遅れ**ていること。
- 構造的な問題としては
 - ✓ 集団浅慮を生み出す閉鎖的な構図
 - ✓ 「官僚＋審議会」がグローバルな知のネットワークから乖離していること
 - ✓ 定期異動のために必然的に被専門家となる官僚が政策形成の中心に来る構造問題
- 政治・行政の両方において、**日本の政策と体制の両面**から抜本的にアップデートする必要がある。

參考資料

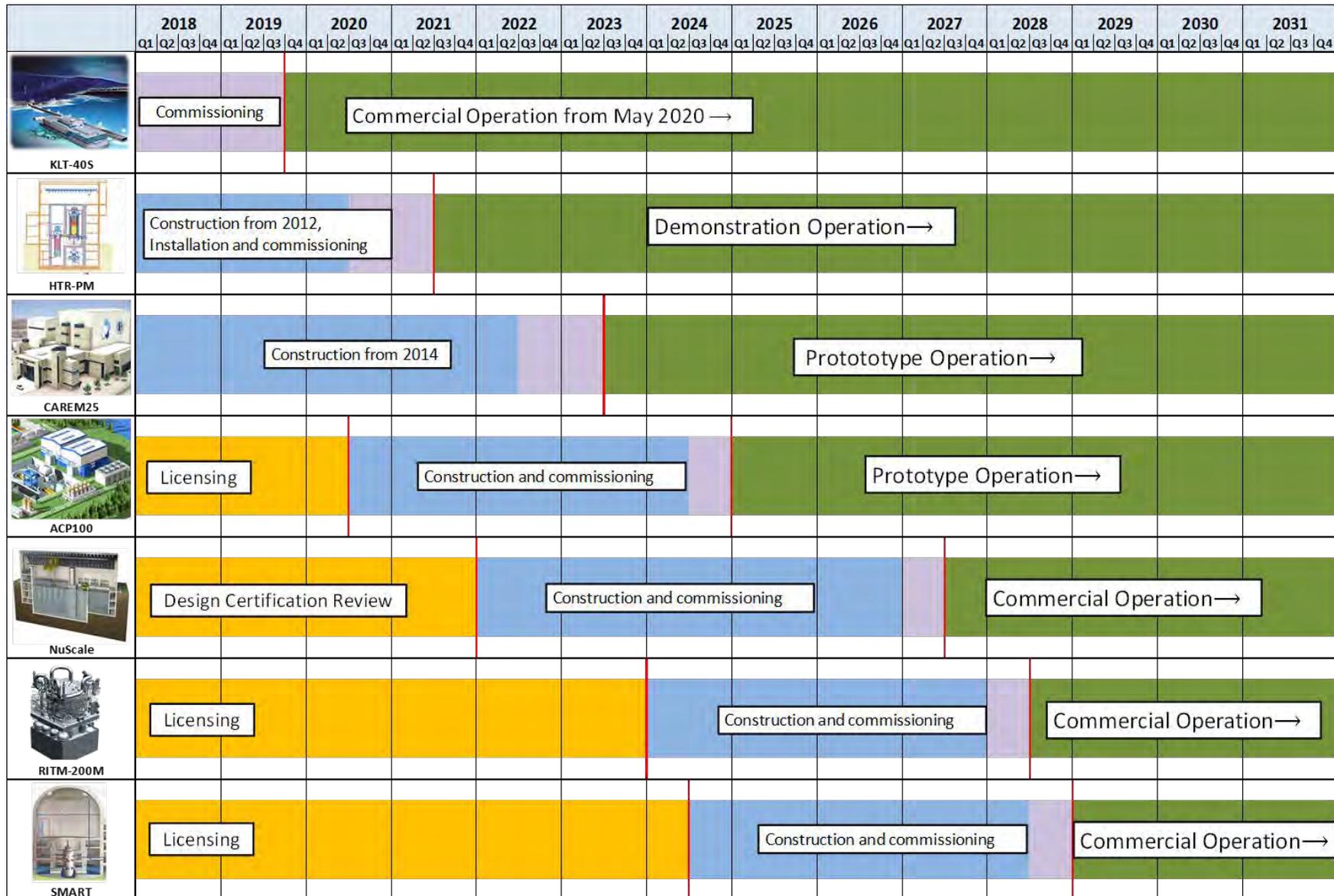
SMR(=小型モジュール炉)は実用化できない

世界中で取り組まれているものの...



SMRは実用化できない

規模も炉型も千差万別、しかもほとんどが構想・開発段階



GX実行会議について

2022年 10月
資源エネルギー庁

目次

クリーンエネルギー戦略

第1回GX実行会議

第2回GX実行会議

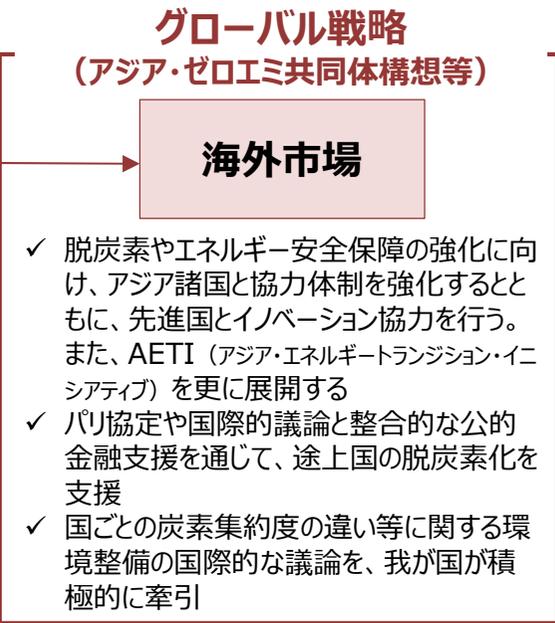
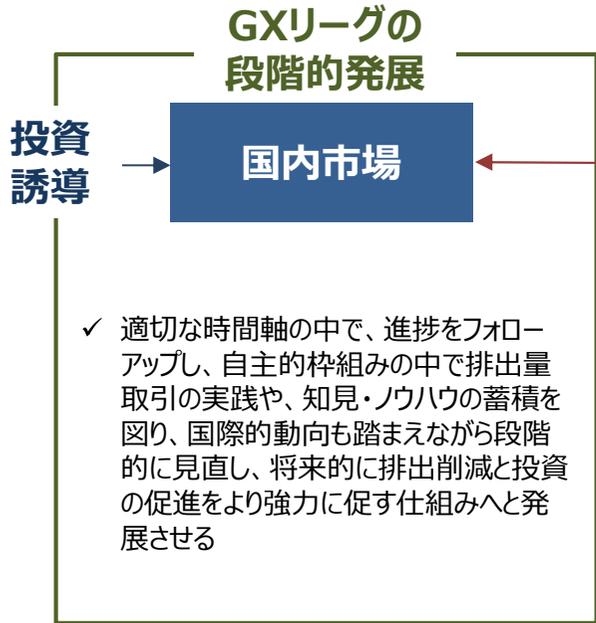
クリーンエネルギー戦略・中間整理の全体像

GXの実現

実現に向けた社会システム・インフラの整備



- 予算措置**
- ✓ 前例のない規模・期間での支援措置を示し、民間部門が予見性を持って投資を判断できる仕組みを構築
 - ✓ 先行投資の積極性、事業の収益性、事業の環境負荷などを新たなKPIとして設定
- 規制・制度的措置**
- ✓ 規制措置により、新たな市場創造や民間投資を後押し
 - ✓ 新たなエネルギーを社会実装するため、事業そのものの収益性を向上させる
 - ✓ 投資回収期間が長期にわたるプロジェクトなどの投資回収の予見可能性を高める
- 金融パッケージ**
- ✓ トランジション、イノベーション、グリーンの3分野における金融機能の強化と、情報開示の充実や市場の信頼性向上等による基盤の整備



共通基盤

- デジタル化に向けた環境整備**
- ✓ 以下を両輪で、デジタル化に向けた環境整備を推進
 - ① デジタルを実装した社会構造の構築
 - 共助の思想に基づくデジタル生活基盤の再構築
 - デジタル時代に即した規制・制度変更
 - ② デジタル化を加速するための研究開発
- イノベーションの創出・社会実装**
- ✓ 未だ技術開発が進んでいない新領域での研究開発を進める
 - ✓ スタートアップの活用による社会実装の担い手の多様化、初期需要創出枠組みの主導、国際ルール形成支援に取り組む
 - ✓ 優れたシーズ創出のためのアカデミアのエコシステムを形成
- 研究者育成、初等中等教育及び雇用人材関係**
- ✓ 初等中等教育から高等教育までのエネルギー・環境分野に関する教育の場の提供やリカレント教育の充実といった取組をシームレスに進めていく
 - ✓ 若手研究者と企業との共同研究の支援や、企業における処遇の適正化に取り組む
- 地域・くらしの脱炭素、資源循環等の取組**
- ✓ 先行的取組の深化・加速化、地域主導の脱炭素移行、地域脱炭素を推進する人的資本投資等に取り組む
 - ✓ 消費者の選好を通じ、脱炭素に資する高付加価値な製品・サービスの需要を高め、脱炭素化と経済成長の好循環を実現

「グリーンエネルギー戦略」に関する有識者懇談会（5月19日）における総理発言

- グリーンエネルギー中心の経済・社会、産業構造に転換し、気候変動問題に対応していくことは、これまでの資本主義の負の側面を克服していく、新しい資本主義の中核的課題です。あわせて、こうした取組は、投資拡大を通じた経済の成長を実現し、国民生活に裨益するものです。
- さらに、ロシアによるウクライナ侵略により、エネルギー安全保障をめぐる環境は一変しました。産業革命以来の長期的な化石燃料中心社会から、炭素中立型社会へ転換するため、少なくとも今後10年間で、官民協調で150兆円超の脱炭素分野での新たな関連投資を実現してまいります。
- 『官も民も』の発想で、今後10年超を見通して、脱炭素に向けた野心的な投資を前倒しで大胆に行っていくため、政府は、まず、規制・市場設計・政府支援・金融枠組み・インフラ整備などを包括的に、GX投資のための10年ロードマップとして示してまいります。そのロードマップには、企業投資の予見可能性を高め、多くのプレイヤー間の市場取引を最大限活用することを可能とする5つの政策イニシアティブを盛り込んでまいります。
- 大きな柱は、前例のない支援の枠組みです。従来の本予算・補正予算を毎年繰り返すのではなく、複数年度にわたり、予見可能性を高め、脱炭素に向けた民間の長期巨額投資の呼び水とするため、可及的速やかにGX促進のための支援資金を先行して調達し、民間セクターや市場に、政府としてのコミットメントを明確にいたします。今後10年間に150兆円超の投資を実現するため、成長促進と排出抑制をととも最大化する効果を持った、成長志向型カーボンプライシング構想を具体化する中で、裏付けとなる将来の財源を確保しながら20兆円とも言われている必要な政府資金をGX経済移行債（仮称）で先行して調達し、速やかに投資支援に回していくことと一体で検討してまいります。
- また、規制・支援一体型の投資促進策として、省エネ法などの規制対応、水素・アンモニアなどの新たなエネルギーや脱炭素電源の導入拡大に向け、新たなスキームを具体化させます。
- 加えて、企業の排出削減に向けた取組を加速させるためのGXリーグの段階的発展・活用、民間投資の呼び水として、トランジション・ファイナンスなどの新たな金融手法の活用、アジア・ゼロエミッション共同体などの国際展開戦略も含め、企業の投資の予見可能性を高められるよう、具体的なロードマップを示してまいります。
- こうした新たな政策イニシアティブの具体化に向けて、本年夏に官邸に新たにGX実行会議を設置し、更に議論を深め、速やかに結論を得ていく考えです。経済産業大臣を中心に、環境大臣始め、関係大臣とも緊密に連携して議論をまとめてもらいたいと思います。

目次

クリーンエネルギー戦略

第 1 回GX実行会議

第 2 回GX実行会議

G X 実行会議

1. 趣旨

産業革命以来の化石燃料中心の経済・社会、産業構造をグリーンエネルギー 中心に移行させ、経済社会システム全体の変革、すなわち、G X（グリーントランスフォーメーション）を実行するべく、必要な施策を検討するため、G X 実行会議（以下「会議」という。）を開催する。

2. 構成

会議の構成は、次のとおりとする。ただし、議長は、必要があると認めるときは、構成員の追加または関係者の出席を求めることができる。

議 長 内閣総理大臣

副 議 長 GX実行推進担当大臣、内閣官房長官

構 成 員 外務大臣、財務大臣、環境大臣及び有識者

* GX実行推進担当大臣は、経済産業大臣が兼務

3. 運営等

(1) 会議の庶務は、関係行政機関の協力を得て、内閣官房において処理する。

(2) 前各項に定めるもののほか、会議の運営に関する事項その他必要な事項は、議長が定める。

G X 実行会議 有識者委員

- ① 淡路睦 株式会社千葉銀行 取締役常務執行役員
- ② 伊藤元重 東京大学 名誉教授
- ③ 岡藤裕治 三菱商事エナジーソリューションズ株式会社 代表取締役社長
- ④ 勝野哲 中部電力株式会社 代表取締役会長
- ⑤ 河野康子 一般財団法人 日本消費者協会 理事
- ⑥ 小林健 日本商工会議所 特別顧問
- ⑦ 重竹尚基 ポストンコンサルティンググループ Managing Director & Senior Partner
- ⑧ 白石隆 熊本県立大学 理事長
- ⑨ 竹内純子 国際環境経済研究所 理事・主席研究員
- ⑩ 十倉雅和 日本経済団体連合会 会長
- ⑪ 林礼子 BofA 証券株式会社 取締役副社長
- ⑫ 芳野友子 日本労働組合総連合会 会長

(敬称略)

GX実行会議における検討内容

GX実行会議における議論の大きな論点

1. 日本のエネルギーの安定供給の再構築に必要となる方策
2. それを前提として、脱炭素に向けた経済・社会、産業構造変革への今後10年のロードマップ^o

【参考】（『新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画』『骨太方針2022』（6月7日閣議決定）から抜粋）

- ◆ ウクライナ情勢によって、日本は、資源・エネルギーの安定的な確保に向けてこれまで以上に供給源の多様化・調達の高度化等を進めロシアへの資源・エネルギー依存度を低減させる必要がある。
- ◆ エネルギーの安定的かつ安価な供給の確保を大前提に、脱炭素の取組を加速させ、エネルギー自給率を向上させる。
- ◆ また、電力需給ひっ迫を踏まえ、同様の事態が今後も起こり得ることを想定し、供給力の確保、電力ネットワークやシステムの整備をはじめ、取り得る方策を早急に講ずるとともに、脱炭素のエネルギー源を安定的に活用するためのサプライチェーン維持・強化に取り組む。
- ◆ 脱炭素化による経済社会構造の大変革を早期に実現できれば、我が国の国際競争力の強化にも資する。
- ◆ エネルギー安全保障を確保し、官民連携の下、脱炭素に向けた経済・社会、産業構造変革への道筋の大枠を示したクリーンエネルギー戦略中間整理に基づき、本年内に、今後10年のロードマップを取りまとめる。
- ◆ 新たな政策イニシアティブの具体化に向けて、本年夏に総理官邸に新たに「GX実行会議」を設置し、更に議論を深め、速やかに結論を得る。

新たな5つの政策イニシアティブのポイント

『新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画』（6月7日閣議決定）から抜粋

（1）GX経済移行債（仮称）の創設

今後10年間に150兆円超の投資を実現するため、成長促進と排出抑制・吸収を共に最大化する効果を持った、「成長志向型カーボンプライシング構想」を具体化し、最大限活用する。

同構想においては、150兆円超の官民の投資を先導するために十分な規模の政府資金を、将来の財源の裏付けをもった「GX経済移行債（仮称）」により先行して調達し、新たな規制・制度と併せ、複数年度にわたり予見可能な形で、脱炭素実現に向けた民間長期投資を支援していくことと一体で検討する。

（2）規制・支援一体型投資促進策

国による大規模かつ中期・戦略的な財政出動に当たっては、規制・制度的措置を組み合わせることで効果を最大化する。

（3）GXリーグの段階的发展・活用

GXリーグについては、約440社（我が国のCO2排出量の4割以上）の賛同を得て、本年度中に試行を開始し、来年度から自主的な排出量取引の推進やカーボンクレジット市場の整備を含め本格的に取り組を実施する等、将来的に大きく発展させる。

（4）新たな金融手法の活用

国による大規模かつ中期・戦略的な財政出動等と呼び水として、世界のESG資金を呼び込む。グリーン・ファイナンスの拡大に加え、トランジション・ファイナンスや、イノベーション・ファイナンス等の新たな金融手法を組み合わせる。企業の情報開示の充実に加え、ESG評価機関の信頼性向上やデータ流通のための基盤整備等を行う。

（5）アジア・ゼロエミッション共同体構想など国際展開戦略

アジア・ゼロエミッション共同体構想の実現等により、アジア諸国の脱炭素化を進めるための協力体制を強化するとともに、米国等の先進国ともクリーンエネルギー分野のイノベーション協力を進める。

岸田総理大臣（第1回GX実行会議） 7/27（水）実施

まず、グリーン転換フォーメーション、すなわちGXは、単なる化石エネルギーからの脱却にとどまるものではありません。2050年炭素中立の目標達成に向けて、エネルギー、全産業、ひいては経済社会の大変革を実行していくものです。日本は、それに向けて、2030年度温室効果ガスマイナス46パーセントという非常に難度の高い国際公約を掲げています。

一方、足元では、ロシアのウクライナ侵略に関連した国際エネルギー市場の混乱・価格高騰、国内における電力やガスの需給ひっ迫の懸念など、1973年の石油危機以来のエネルギー危機が危惧される極めて緊迫した状況にあります。エネルギーの安定供給の再構築が早急に求められています。

まず、足元の危機の克服が最優先です。この危機の克服なくして、2030年・2050年に向けたGXの実行はありえません。

他方、足元の危機の克服が中長期のGXの実行と別々のものであってはなりません。足元の危機克服を、GX実行に向けた10年ロードマップの第一段階に位置付けるものとしなければならないと考えます。

こうした観点から、このGX実行会議では、危機の克服とGXの実行を一体的に捉えた議論を行い、緊急性に照らして順次、政策を提言してもらいたいと思います。提言された政策の実行に当たっては、本日任命したGX実行推進担当大臣を始め、政府・関係閣僚を挙げて尽力してもらいたいと思います。

そして、次回のGX実行会議では、第1に、この冬始め、今後数年間危惧されている電力・ガスの安定供給に向け、再エネ・蓄電池・省エネの最大限導入のための制度的支援策や、原発の再稼働とその先の展開策など具体的な方策について、政治の決断が求められる項目を明確に示してもらいたいと思います。

第2に、この安定供給に向けた具体的な方策が、GXに向けた今後10年間のロードマップの第一段階として位置付けられることを国民に分かりやすく示してもらいたいと思います。

そして第3に、ロードマップにおける5つの政策イニシアティブについて、具体化に向けて、更に検討を深めていただきたいと思います。

GXの実行は、新しい資本主義実現のための最重要の柱の一つです。政府が呼び水を用意し、官民の投資を集めることで、中長期の脱炭素という課題を我が国の成長エンジンへと転換し、持続可能な経済を作っていくたいと考えております。

目次

クリーンエネルギー戦略

第1回GX実行会議

第2回GX実行会議

「危機克服」と「GX推進」

グローバル

日本

現状

- ロシアによるウクライナ侵略に起因する「石油・ガス市場攪乱」
 - エネルギーをめぐる世界の「断層的変動」
- ⇒ 構造的かつ周期的に起こり得る「安保直結型エネルギー危機」の時代へ



- エネルギー政策の遅滞

⇒電力自由化の下での事業環境整備、再エネ大量導入のための系統整備、原子力発電所再稼働 などの遅れ



対応

- まず、「足元の危機」を「施策の総動員」で克服
- 並行して、「不安定化する化石エネルギーへの過度の依存が安保・経済両面での国家リスクに直結」「2050年CN、2030年▲46%目標達成にもGXは不可欠」との認識の下で、GXを前倒し・加速化
- 「GXの前倒し・加速化」（第3回以降で議論）
 - ①産業転換 ⇒成長志向型カーボンプライシング と 支援・規制一体での早期導入
 - ②グローバル戦略 ⇒アジア大での「トランジション投資（GX移行投資）」の拡大 など
- 「エネルギー政策の遅滞」解消のために政治決断が求められる事項
 - ①再エネ ⇒送電インフラ投資の前倒し、地元理解のための規律強化
 - ②原子力 ⇒再稼働への関係者の総力の結集、安全第一での運転期間延長、次世代革新炉の開発・建設の検討、再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

「足元の危機」を「施策の総動員」で

1. 「足元の危機」を「施策の総動員」で克服（足元2～3年程度の対応）

資源確保

- LNG確保に必要な新たな制度的枠組（事業者間の融通枠組等）の創設
- アジアLNGセキュリティ強化策、増産の働きかけ 等

→世界の争奪戦激化

電力・ガス／再エネ

- 休止火力含めた電源追加公募・稼働加速
- 再エネ出力安定化
- 危機対応の事前検討 等

→脱炭素の流れを背景とする火力の投資不足（=供給力不足）

需給緩和

- 対価型デマンド・レスポンスの拡大
- 節電／家電・住宅等の省エネ化支援 等

→過度な対応は経済に影響

原子力

- 再稼働済10基のうち、最大9基の稼働確保に向け工事短縮努力、定検スケジュール調整 等

- 設置変更許可済7基（東日本含む）の再稼働に向け国が前面に立った対応（安全向上への組織改革） 等

→国民理解、安全確保、バックエンド

- 今冬の停電を回避

- 国富の流出回避（原子力17基稼働により約1.6兆円を回避）
- エネルギー安全保障の確保

「遅滞解消のための政治決断」

2. 「エネルギー政策の遅滞」解消のための政治決断

再エネ

- 全国規模での**系統強化**や**海底直流送電**の計画策定・実施
- **定置用蓄電池**の導入加速
- **洋上風力**など大量導入が可能な電源の推進
- **事業規律強化**に向けた制度的措置等の検討

原子力

- **再稼働**への関係者の総力の結集
- 安全確保を大前提とした**運転期間の延長**など既設原発の最大限活用
- **新たな安全メカニズム**を組み込んだ次世代革新炉の開発・建設
- **再処理・廃炉・最終処分**のプロセス加速化等の検討

電力・ガス

- **電力システム**が安定供給に資するものとなるよう制度全体の再点検
- 安定供給の維持や**脱炭素**の推進を進める上で重要性の高い**電源の明確化**
- 必要な**ファイナンス確保**への制度的対応等の検討

資源確保

- 上中流開発・LNG確保等を含む**サプライチェーン**全体の強靱化等の検討

需給緩和

- 産業界における規制／支援一体での**省エネ投資・非化石化**の抜本推進等の検討

岸田総理大臣（第2回GX実行会議） 8/24（水）実施

本日も有識者の方々には貴重な御意見を頂き誠にありがとうございました。まず、今日の会議につきましては私自身リモートでの参加となっておりますことをお詫び申し上げます。

その上で、本日はGX実現の大前提でありますエネルギー安定供給の再構築について御議論いただきました。ロシアによるウクライナ侵略によって、世界のエネルギー事情が一変し、かつグローバルなエネルギー需給構造に大きな地殻変動が起こっている中で、我が国は今後の危機ケースも念頭に、足元の危機克服とGX推進をしっかりと両立させていかなければなりません。**岸田内閣の至上命題として、グローバルにどのような事態が生じて、国民生活への影響を最小化すべく、事前にあらゆる方策を講じていきます。**

電力需給ひっ迫という足元の危機克服のため、今年の冬のみならず今後数年間を見据えてあらゆる施策を総動員し不測の事態にも備えて万全を期していきます。特に、**原子力発電所については、再稼働済み10機の稼働確保に加え、設置許可済みの原発再稼働に向け、国が前面に立ってあらゆる対応を採ってまいります。**

GXを進める上でも、エネルギー政策の遅滞の解消は急務です。本日、**再エネの導入拡大に向けて、思い切った系統整備の加速、定置用蓄電池の導入加速や洋上風力等電源の推進**など、政治の決断が必要な項目が示されました。併せて、**原子力についても、再稼働に向けた関係者の総力の結集、安全性の確保を大前提とした運転期間の延長**など、**既設原発の最大限の活用、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設**など、今後の政治判断を必要とする項目が示されました。

これらの中には、実現に時間を要するものも含まれますが、**再エネや原子力はGXを進める上で不可欠な脱炭素エネルギーです。これらを将来にわたる選択肢として強化するための制度的な枠組、国民理解を更に深めるための関係者の尽力の在り方など、あらゆる方策について、年末に具体的な結論を出せるよう、与党や専門家の意見も踏まえ、検討を加速**してください。

ウクライナ情勢や中国経済の動向によっては、今年や来年の冬に供給リスクを抱える**LNG（液化天然ガス）については、万が一の危機ケースも念頭に、事業者間融通の枠組みの創設やアジアLNGセキュリティ強化策**に早急に着手するとともに、**緊急時にも対応できる枠組を検討し、早急に結論を出してください。**

次回以降の会議では、成長指向型カーボンプライシングの基本的な枠組、産業構造転換・グローバル戦略などGXの加速・前倒しに向けた議論を加速させ、年末には、具体的なGX戦略・成長戦略の取りまとめを行ってまいります。

原子力政策に関する今後の検討事項について

令和4年9月22日
資源エネルギー庁

1. 再稼働への関係者の総力の結集

① 立地地域との共生

② 国民各層とのコミュニケーションの深化

③ 自主的安全性向上の取組等

2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用

3. 次世代革新炉の開発・建設

4. 再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

- 2019年から2021年までに、立地地域から寄せられた延べ86通の要望書※をもとに分析。
- 稼働の状況にかかわらず、「再エネ導入含めた地域振興の取組への支援」、「避難道路など原子力防災対策の充実」、「原子力政策の明確化・推進」、に関する要望が多い。
- また、許可前は、審査の効率化に関する要望、許可後は、「使用済燃料等のバックエンド対策」、「原子力の国民理解の促進」、に関する要望が多い。

原子力発電所の現状

審査中

許可済み

再稼働済み

地域振興の取組

交付金の拡充、充実

再エネ、水素等導入支援

避難道路、原子力防災対策の充実

原子力政策の明確化、推進

使用済燃料対策、放射性廃棄物の処分

101～

審査の効率化

原子力の必要性等の国民への説明

61～100

早期稼働に向けた
電力会社への働きかけ

発電所の安全対策

31～60

～31

廃炉、高経年化炉対策

※立地地域（首長や事務方含む）から経産省・エネ庁に対して提出された要望書をもとに、エネ庁作成。

- 地域資源を活用した産品開発や販路開拓等に関する取組が多いが、道の駅や地域商社の立ち上げなどの地域の面的な稼ぐ力向上に関する取組や、スマートシティなどのまちづくりや、地域の社会的課題解決に関する取組も見られる。

多くの自治体に取り組む汎用的テーマ

地域の面的な稼ぐ力の向上に関わるテーマ

自治体の根本的な課題に関わるテーマ

①産品開発・販路系支援

- ◎商品開発・改善アドバイス
- ◎ブランディングアドバイス
- ◎デザイン制作アドバイス
- ◎販路開拓支援

②観光振興支援

- ◎観光資源調査
- ◎観光コンテンツ開発アドバイス
- ◎モニターツアー開催支援
- ◎インバウンド誘客アドバイス

③地域収益事業支援

- ◎ふるさと納税寄付額向上支援
- ◎道の駅など収益施設の経営改善支援
- ◎新たな施設等の立ち上げ支援
- ◎地域商社・DMO（観光地域づくり法人）の立ち上げ支援

④まちづくり支援

- ◎スマートシティ化に向けた伴走支援
- ◎企業誘致支援
- ◎地域DX、スタートアップ支援
- ◎商工観光分野に限らない社会的課題（教育・医療・福祉等）に対する支援

狭い（部分的）

地域課題テーマの広さ
関係者の巻き込み

広い（全体的／社会的）

- 40年超運転等が立地地域に与える影響等を踏まえ、昨年6月に「福井県・原子力発電所の立地地域の将来像に関する共創会議」を創設。
- 原子力研究、廃炉支援など原子力関連に加え、産業の複線化・新産業創出など、立地自治体、国、事業者が一緒になって、立地地域の将来像等を本年6月にとりまとめ。

●「共創会議」を通じた立地地域支援

- 立地自治体、国、電力事業者等が一緒になり、地域を巡る環境変化、地域の特性や強み等に関する認識を共有しつつ、地域の将来像、その実現に向けた基本方針や具体的な取組の工程表等について議論。
- 昨年6月の創設以降、ワーキンググループを含め、9回議論し、6月3日（4回目）に、地域の将来像・取組の基本方針・工程表を取りまとめ。
- 今後は、継続的に取組状況のフォローアップ、取組の更なる深化・充実、新たなアイデア・知見を踏まえた取組の追加・見直しを図っていく、実行フェーズに移行。

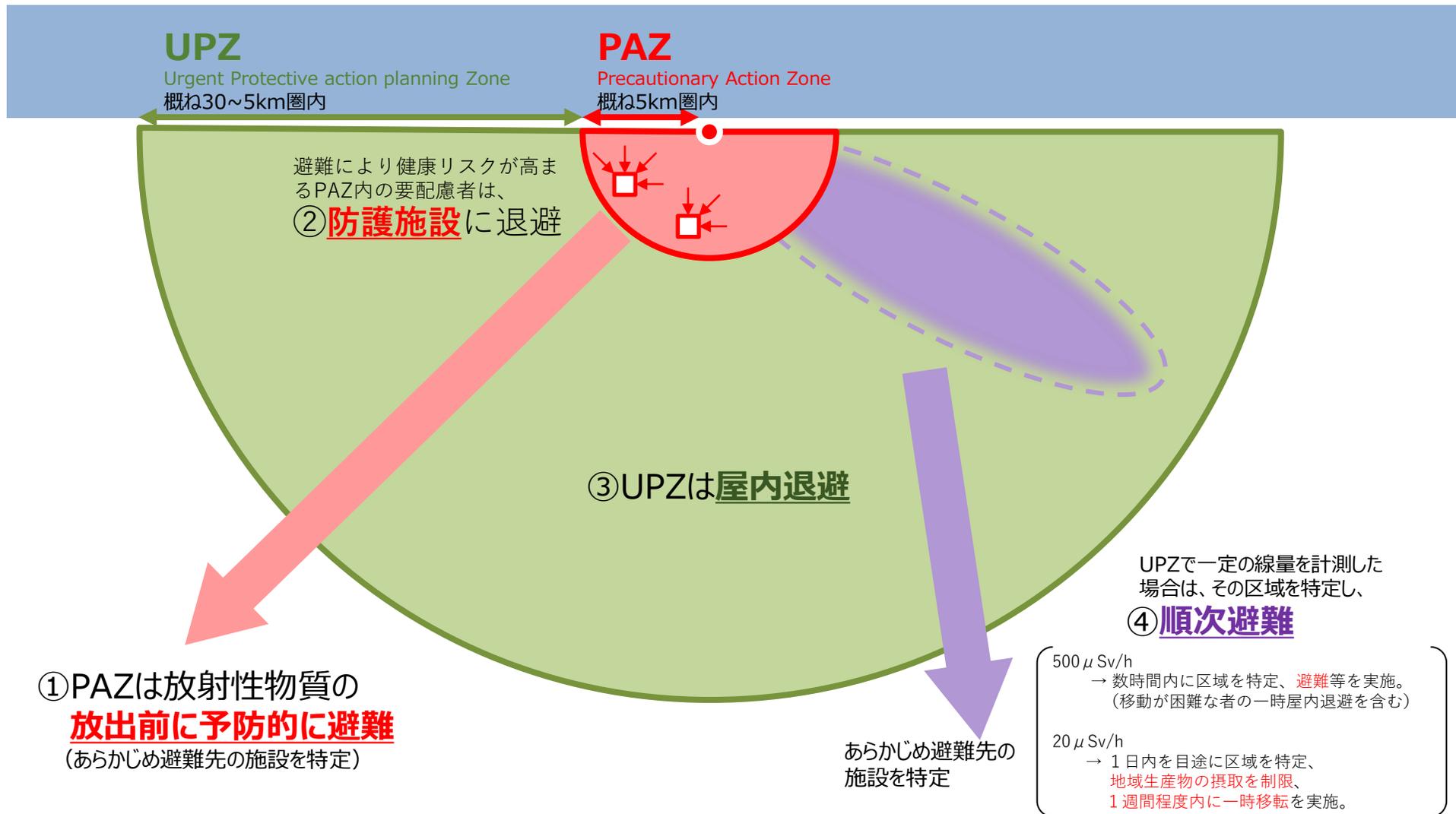


第1回の様子 2021/6/23@福井県敦賀市

●委員構成（計15名）

- ・福井県知事
- ・立地自治体首長
（敦賀市長、美浜町長、おおい町長、高浜町長）
- ・内閣官房内閣審議官
- ・資源エネルギー庁長官
- ・近畿経済産業局長
- ・文部科学省研究開発局長
- ・電力事業者（関西電力、北陸電力、日本原子力発電）
- ・有識者（地元経済団体、学識経験者、コンサルタント）

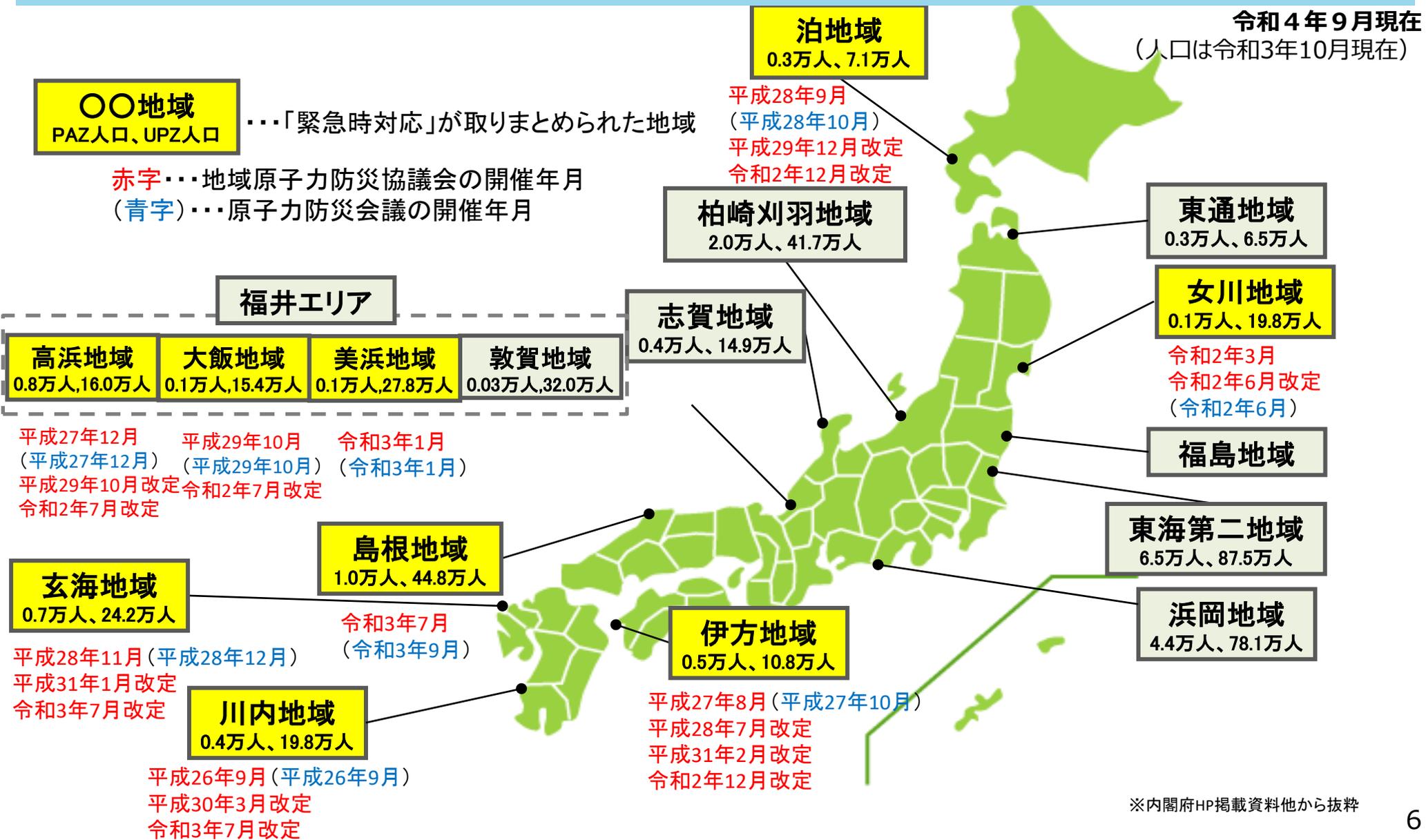
- 福島第一原発事故以前は、住民避難などの防災対策を検討する範囲は原子力発電所から概ね10Km圏内だったが、その後、概ね30Km圏内に拡大するとともに、原子力施設からの距離に応じて、即時避難や屋内退避等の避難の考え方を整理。(原子力規制委員会による原子力災害対策指針の策定)



原子力災害における避難計画（緊急時対応）のとりまとめ状況

第28回原子力小委員会
(令和4年6月30日) 資料3

- 規制委員会の許可前の地域や対象人口が多い地域は緊急時対応含め避難計画策定中が多い。
- 対象人口が約46万人の地域まで、緊急時対応は策定が進捗。



立地地域との共生

- ・ 半世紀にわたって安定供給を支えてきた立地地域は、産業やまちづくり・くらしの各面で、様々な課題に直面している。特に、国・事業者による原子力政策・事業運営の将来見通しが不明確である状況が続く中で、地域の経済・社会の将来像も描くことが難しくなっているのではないか。

→国・事業者には、**対象それぞれのニーズに応じ、地域の課題に寄り添った能動的・積極的な支援・貢献**が求められているのではないか。

①地域の課題に寄り添った能動的・積極的な支援・貢献

- ー各地域の課題に応じた地域振興、主体的な将来像策定・実現への参画・サポート
 - 再エネ活用などエネルギー構造の多様化、産業の複線化・ビジネス組成、先進的なまちづくり等に対する支援・貢献の深化
- ー地域社会を支える自治体職員等との連携・最新知見の効果的な共有
 - 政策・技術、安全規制、原子力防災等に係る基礎情報～最新知見の共有の仕組み
- ー官民の関係組織と連携した防災対策の見直しと不断の改善

①立地地域との共生

（第28回原子力小委員会）

- 地域振興に関する取組について、**立地地域間でベストプラクティスの共有や情報の共有**できるようにすべき。
- 国として原子力を導入する方針を定め、原子力を推進してきたことで、資源のない日本における安定的な電力供給を確立してきたことをしっかりと振り返り、**地元の方々と消費地の需要家をつなげるような取組を強化**すべき。
- **立地地域ごとに異なる地域経済の課題により、要望は異なる**。こうした受容性を計量する手法を整備し、改善につなげるべき。
- 国が主体となり地元、事業者と共に共創会議という枠組みができたことは意義深い。原子力産業を発展させつつ、**産業の複線化も同時に進める**という方針が示された。
- 地域の不安解消には政府が**原子力の継続的利用に関する確固たる決意、姿勢**を示すべき。
- 単なる地場産業への支援ではなく、**持続可能性を考えた新しい世代の呼び込むなど新たな仕掛けを作る**ことが重要。
- 立地地域の振興策として再エネ導入が進んでいることについて、**脱炭素モデル地域の成功事例としてもっと知られていく**ようになると良い。
- **原子力防災、避難計画を評価できるような人材・機能を自治体の中で育てることが重要**。

● 立地地域との共生

- 立地地域の実情やニーズに応じた課題解決に向け、国及び事業者は、より積極的に取り組んでいく必要があるのではないかと。
- 丁寧なコミュニケーションを通じた、各地域の実情やニーズ、課題のきめ細かな把握
- 地域の実情やニーズ、課題に応じた支援策の結集・高度化
- 産業の複線化や新産業・雇用の創出も含め、立地地域の将来像を共に描く取組といったベストプラクティスの横展開

1. 再稼働への関係者の総力の結集

① 立地地域との共生

② 国民各層とのコミュニケーションの深化

③ 自主的安全性向上の取組等

2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用

3. 次世代革新炉の開発・建設

4. 再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

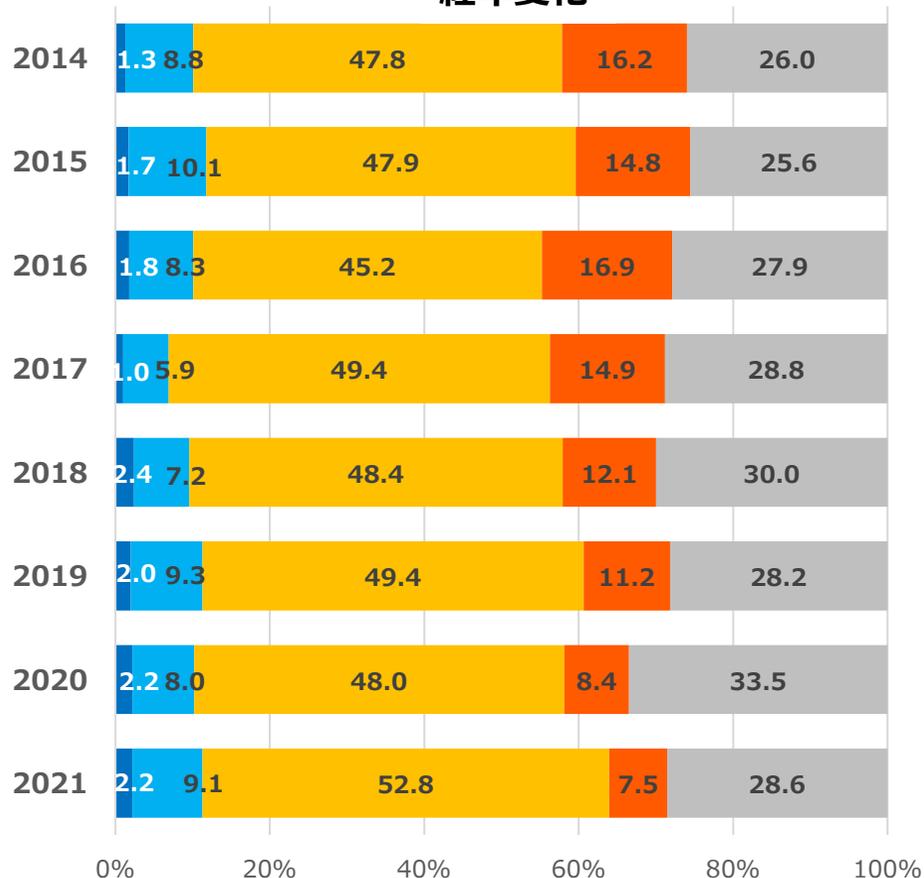
原子力に関する世論調査の経年変化と年代別傾向（日本原子力文化財団）

第28回原子力小委員会
(令和4年6月30日) 資料3

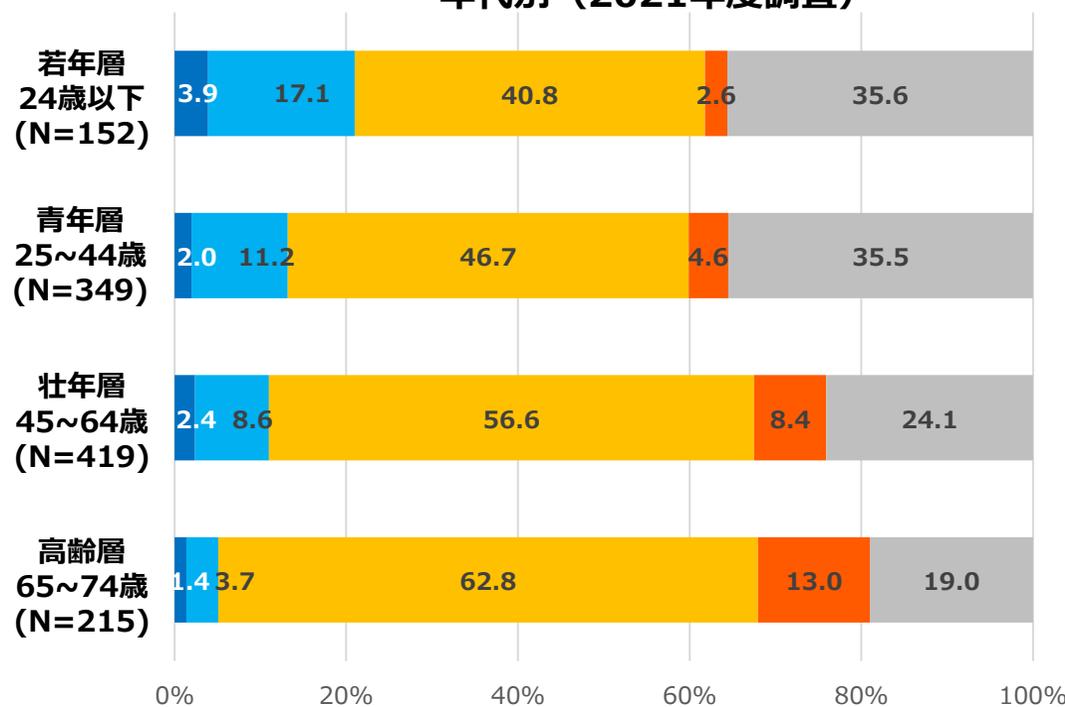
- 近年、「即時廃止」は減少。「増加」や「維持」は大きな変化はない。
- 若年層ほど「増加」や「維持」が多く、高齢層ほど「徐々に廃止」や「即時廃止」が多い。

● 今後日本は、原子力発電をどのように利用していけばよいと思いますか。

経年変化



年代別（2021年度調査）



※日本原子力文化財団「2021年度 原子力に関する世論調査」をもとに作成

■ 原子力発電を増やしていくべきだ（増加）

■ 東日本大震災以前の原子力発電の状況を維持していくべきだ（維持）

■ 原子力発電をしばらく利用するが、徐々に廃止していくべきだ（徐々に廃止）

■ 原子力発電は即時、廃止すべきだ（即時廃止）

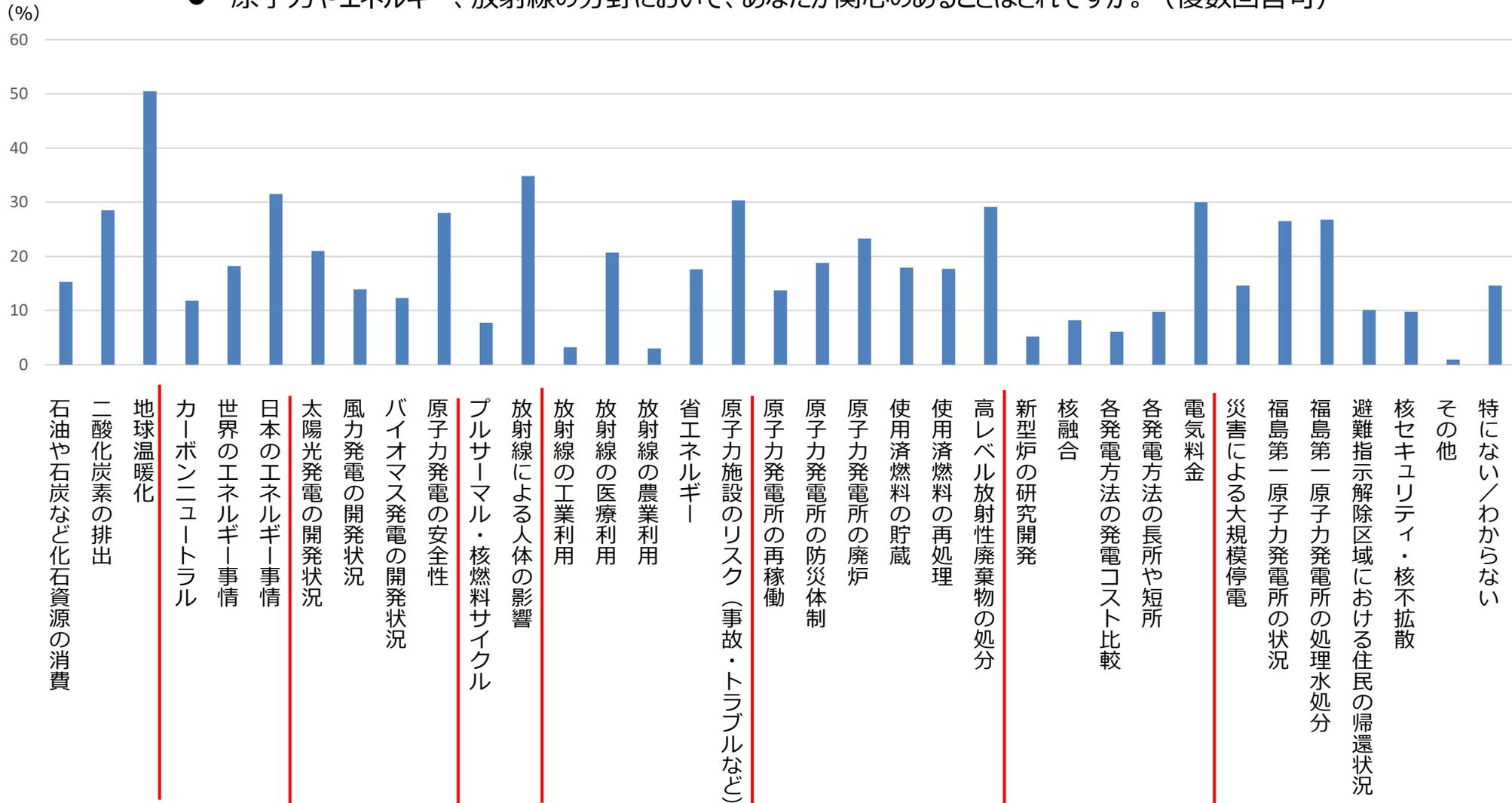
■ その他、わからない、あてはまるものはない

原子力文化財団の世論調査について
 ・対象者は全国の15~79歳男女個人
 ・1,200人・住宅地図データベースから世帯を抽出し個人を割当
 ・200地点を地域・市郡規模別の各層に比例配分
 ・オムニバス調査・訪問留置調査
 ・2006年度から継続的に調査。2021年の調査で15回目

原子力発電やエネルギーに関する関心 (原子力文化財団世論調査)

- 地球温暖化に関する関心が特に高く、ついで、日本のエネルギー事情や原子力の安全性・リスク、高レベル放射性廃棄物の処分、電気料金に関心が高い。

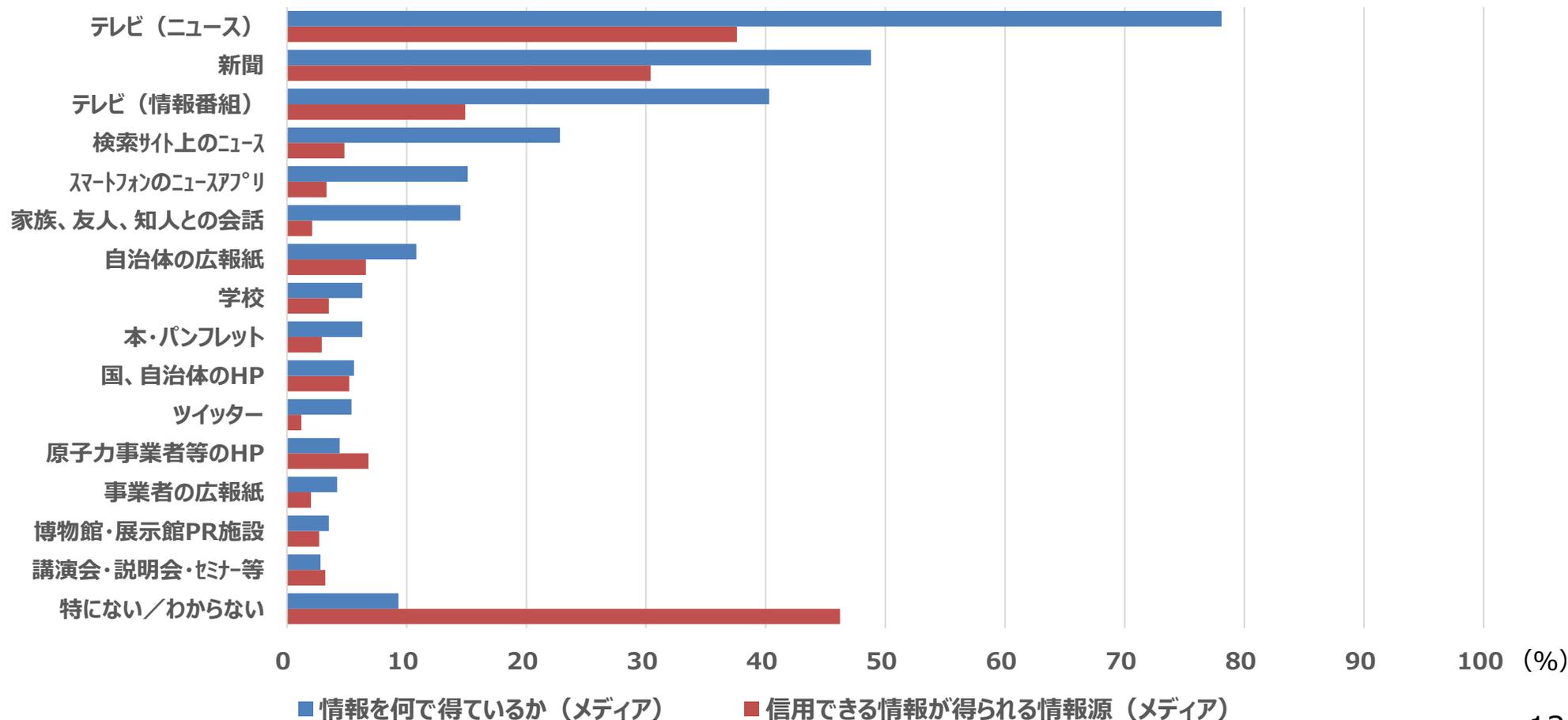
- 原子力やエネルギー、放射線の分野において、あなたが関心のあることはどれですか。(複数回答可)



※日本原子力文化財団「2021年度 原子力に関する世論調査」をもとに作成

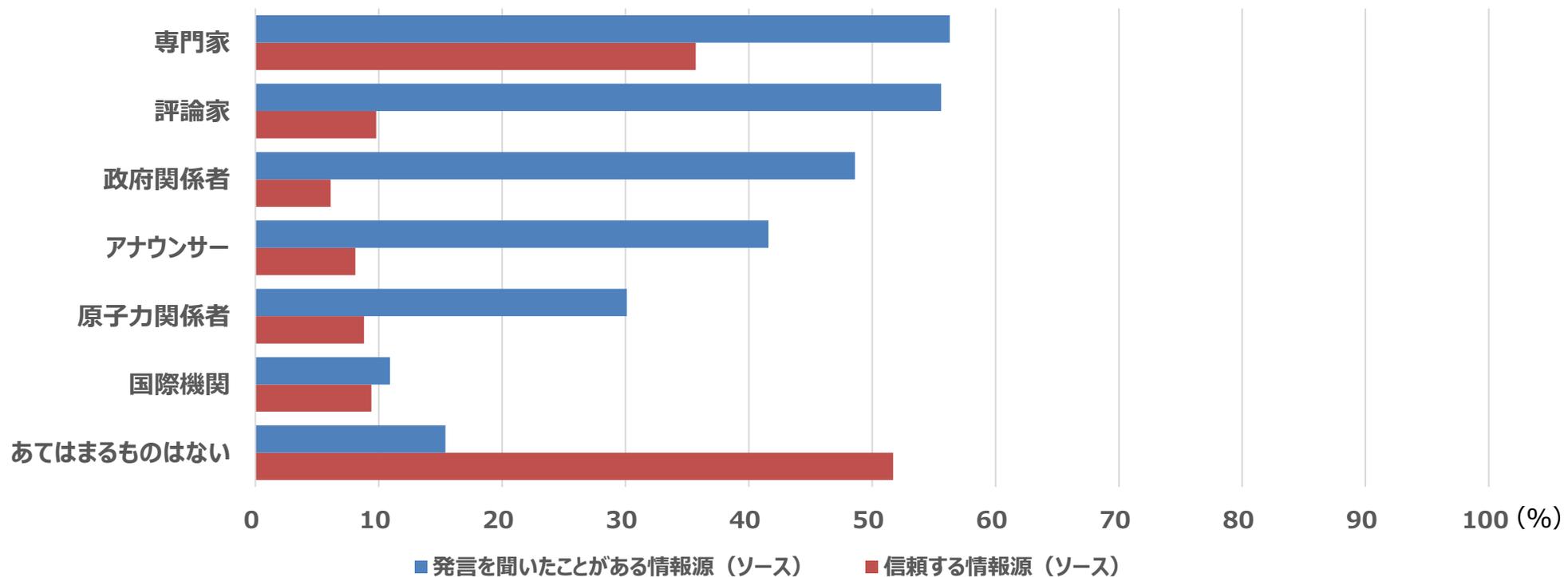
- 原子力やエネルギーに関する情報は、テレビ、新聞、インターネットから得ている者が多い。
- 加えて、若年層は学校・SNS、青年層はSNS、壮年層・高齢層は国・自治体・事業者のHP、自治体・事業者の広報誌を、他の年齢層より閲覧している傾向。
- 信用できる情報源は、特にない／わからない、が一番多く、ついで、テレビ、新聞が多い。

- 原子力やエネルギー、放射線に関する情報を何によって得ていて、信用できる情報はどれか。（複数回答可）



- 原子力関係情報を、専門家、評論家、政府関係者、アナウンサー、原子力関係者から得ている者が多い。
- 専門家の情報を一番信頼しているが、その他の情報提供者からの情報は信頼が低く、そもそも信頼できる情報提供者がないとする回答が多い。

- 原子力やエネルギー、放射線に関する情報についての情報提供者と信頼度（複数回答可） ※上位結果を抜粋



国民各層とのコミュニケーションの深化

- ・ 原子力に対する不安が残る一方で、電力の安定供給に関する不安も高まりつつあり、年齢層等によって原子力に対する見方は様々に変化しつつある。こうした実態を踏まえ、画一的な情報提供を超えて、コミュニケーションを行う目的、対象の整理・明確化を行うことが必要ではないか。
- 国・事業者には、対象それぞれのニーズに応じ、コミュニケーションの目的の明確化・手段の多様化が求められているのではないか。

②コミュニケーションの目的の明確化・手段の多様化

- ーコミュニケーションの目的の明確化、幅広い関係者との双方向コミュニケーションによる議論促進
(例：エネルギー政策全体の中での原子力の位置づけ、安定供給の維持や2030年エネルギーミックス達成に向けた原子力活用の見通し 等)
- ー年齢等の属性や関心に即したコミュニケーションニーズの整理、コンテンツの多様化
- ーニーズに応じた、新聞・テレビ媒体とネット・SNS等の複層的な活用
- ー説明会・シンポジウム等の双方向コミュニケーション機会の確保
- ー電力消費地を含む幅広い層の多様な視点に応じた、丁寧なプロセスによる理解活動の促進等

②国民各層とのコミュニケーションの深化

(第28回原子力小委員会)

- 国民理解に関して、そもそも**コミュニケーションや情報を発信の目的**が国民理解なのか、信頼獲得なのか、関心を得ることなのか、不安を払拭することなのか、**国からの発信においては精査した上で行うべき。**
- 決まった方針について理解を促すスタンスで無く、民意を反映した**意思決定のためオープンな議論を活性化していくスタンス**が大切。
- **社会的な問題、電力不足や安定供給、貿易赤字などのエネルギーを取り巻く社会的問題に踏み込み説明**するとともに、エネルギー社会の現状、将来に何が起こるかということを定量的にわかりやすく説明をする必要。
- エネルギー政策の全体像を見せ、どうあるべきかを議論していくことが必要。新聞広告、ユーチューバーを通じて**電源のメリット・デメリットを示し、あなたはどのように考えるかというアプローチ**はわかりやすい。
- **初等教育・中等教育により国民の世論が大きく変わる可能性**があるため、そこに関する働きかけを積極的に行っていくべき。
- 技術的なことだけでなく、**地域の方との信頼関係が醸成されるような状況を作るための発信**が必要。発電所勤務者の人となりや日常の発信、そうした方の地元愛を紹介する等、この人の言うことは信じられる、という環境づくりも重要。
- エネルギー情勢に対する関心の高まりを踏まえて、国による原子力に対するコミットメントをさらに示し、**原子力に対する理解促進のため継続的な対話**が行われることが重要。

● 国民各層とのコミュニケーションの深化

- 昨今、原子力に対する意見にも変化が見受けられる中で、コミュニケーションの質・量の強化を図っていく必要があるのではないか。
 - エネルギー政策の全体像及び原子力の位置づけや価値についての関心の喚起、丁寧で分かりやすい情報発信
 - ニーズや情報入手傾向に応じた情報発信の工夫や多様化

1. 再稼働への関係者の総力の結集

- ① 立地地域との共生
- ② 国民各層とのコミュニケーションの深化
- ③ 自主的安全性向上の取組等

2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用

3. 次世代革新炉の開発・建設

4. 再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

① 自己評価

- 継続的な安全性向上の取組を産業界全体で根付かせる、との当初目的に照らし、ATENAをはじめとする産業界の各主体が、自律的・継続的にその活動を改善していくためには、定期的に、ミッションに照らした到達点及び課題を振り返る仕組みを内在させることが重要ではないか。そうした自己評価にあたっては、評価軸を明確化することが必要ではないか。

② 外部の目

- 上記の自己評価にあたっては、単なる自己満足に陥ることなく、自らの成果を厳しく見つめ直すため、評価プロセスにおいて、組織外からの意見を積極的に取り入れ、改善に活かしていく仕組みを検討すべきではないか。例えば、ATENAは、活動をより実効的なものとし、また関係者・社会から信頼を得ていく上で、誰から、どのような形で意見を得ていくことが有効か、検討すべきではないか。

③ 役割の最適化

- 各主体の現在の役割分担や横連携のあり方が適切か、産業界大で全体像を常に俯瞰し、各主体の強み・特性を最大限活かせる形で、継続的に見直していくことも必要ではないか。例えば、産業界は、ATENAが電力・メーカー双方の参画という強みを活かす上で、現在のミッション定義や連携体制が適切か、問いかけていくべきではないか。

④ 双方向コミュニケーション

- リスクガバナンスの上で不可欠となる、規制当局、学术界、サプライチェーン、立地地域、社会全体など、各ステークホルダーとの丁寧な双方向コミュニケーションの実現に向け、各主体は、誰と、どのような目的で、どのような方法で取り組むのか、具体的に整理していく必要があるのではないか。

5. まとめ (産業界各組織の役割に対する現状の評価・今後の取組み)

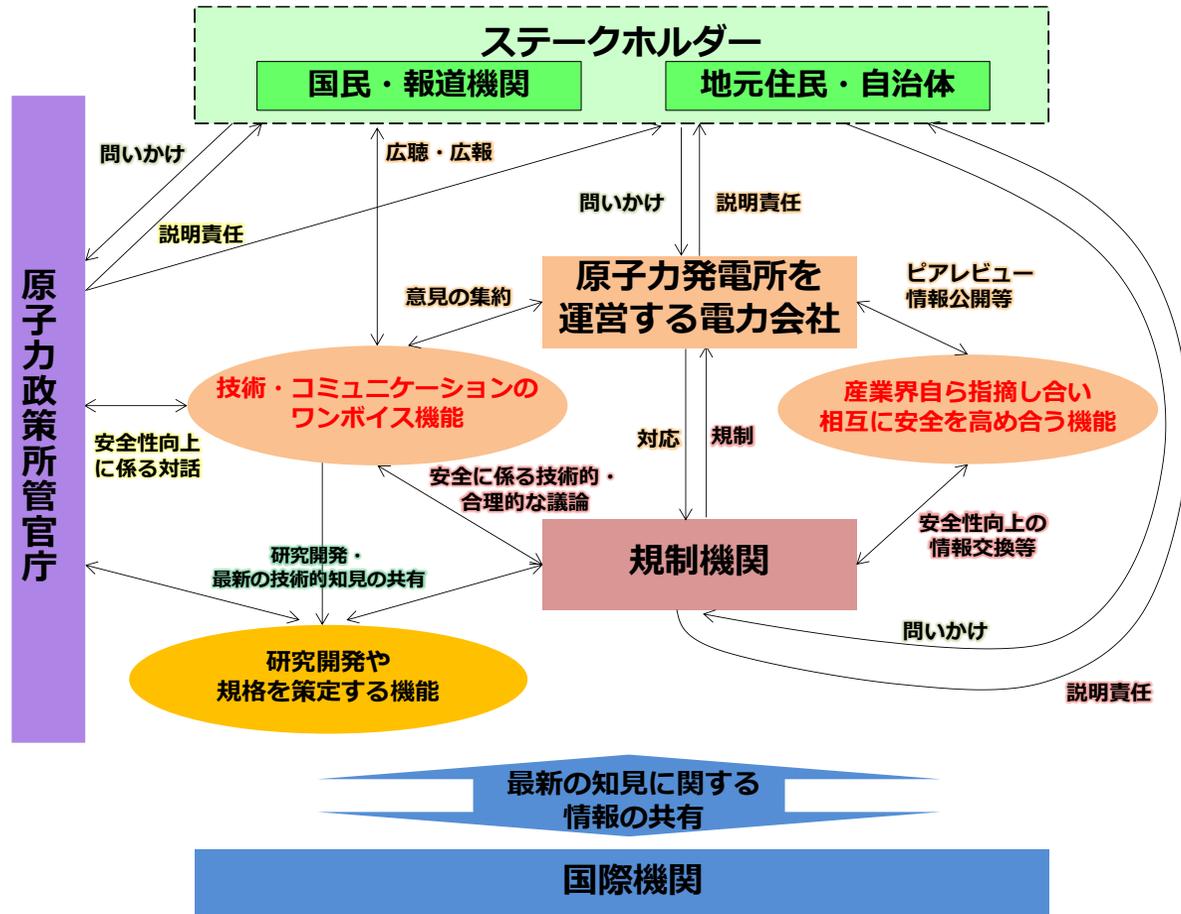
✓ ATENA、JANSI、NRRCは、設立後一定の成果を上げてきているが未だ道半ばの状況。今後も各組織が果たすべき役割に照らして活動の成果を振り返りつつ継続的に改善するとともに、各組織と事業者および組織間の横連携を強化し、原子力産業界全体の安全性向上の取組みを自律的かつ継続的なものにしていく。

	役割	現状評価	今後の取組み
原子力エネルギー協議会 (ATENA)	共通技術課題の特定・解決	電力・メーカー等からなる体制の下、規制との対話等を経て立案した安全対策は、事業者の運転・保守に順次実装。しかしながら、中長期的な視点で抽出された課題が少なく、また、タイムリーな課題提起を行うという点でも改善が必要。	海外をはじめとする新知見や新技術等を踏まえ、課題をより幅広くタイムリーに抽出し、安全性向上に繋がる成果をより多く、生み出していく。
原子力安全推進協会 (JANSI)	ピアレビュー等により、各発電所の運営活動を中心に第三者的な評価・提言	ピアレビューの質は着実に向上し、事業者に有効な提言等ができていく。この提言等により、事業者の自主的・継続的な安全性向上の仕組みの改善と、これに取り組む事業者のマインド醸成に貢献しており、このマインドの現場レベルでの一層の浸透のため、事業者と継続的に取り組む。	さらなる有効な提言に向けて、発電所運営を日常的に監視・評価する仕組みの導入。 (日常的な監視・評価により運営活動の劣化を兆候段階で把握して提言)
原子力リスク研究センター (NRRC)	外部ハザード研究とリスク評価手法開発および成果の活用促進	<ul style="list-style-type: none"> ・着実に研究等を進め、成果を事業者に提供できている。ただし、PRA高度化研究は事業者の実機適用段階に至りつつある中、研究成果の実機活用が課題。 ・事業者によるRIDMのさらなる実践・定着に向けた業界共通の課題整理が未了。 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果の実機活用に向けた課題分析・対策の実施。 ・RIDMの実践・定着に向けた課題整理、改善策の検討。

地域・社会とのコミュニケーションの強化については、事業者・電事連を中心に取り組んでいるが、各組織の活動や成果の社会の理解を深化するために、各組織による効果的な情報発信方法等を検討し、地域をはじめ社会のみなさまの信頼に繋げていく。

各ステークホルダーとの丁寧な双方向コミュニケーションの実現

- 産業界や政府は、国民（電力消費地を含む）、立地地域をはじめとする地域住民・自治体、行政機関、報道機関等の広範なステークホルダーを対象として、わかりやすい情報発信に努めるとともに、ステークホルダーからの質問・意見を受け止め、丁寧に説明を行い、改めるべきところは改めるなど、真摯に対応していくことが必要。



(1) 原子力の開発・利用に当たっての「基本原則」の再確認 (抜粋)

① 開発・利用に当たっての「安全性が最優先」であるとの共通原則の再確認

② 原子力が実現すべき価値 (S+3Eの深化)

- 事故の経験・教訓等を踏まえた、革新的な技術の開発・実装による安全性の向上
- 安全強化に向けた不断の組織運営の改善、社会との開かれた対話を通じた、エネルギー利用に関する理解・受容性の確保

③ 国・事業者が満たすべき条件

- 規制に止まらない安全追求・地域貢献と、オープンな形での不断の問い直し
 - 立地地域をはじめとする関係者との双方向・持続的やりとりによる改善
- 安全向上に取り組んでいく技術・人材の維持・強化、必要なリソースの確保

③自主的安全性向上の取組等

- **安全性の議論が先に立つもの**であり、理解を外に発信・納得をしてもらうという**コミュニケーションを強く、加速して進める必要**が今の時代に求められている。
- 安全性を常に高める組織文化構築のためには、**世界的な基準に照らすだけでなく、日本の文化特有の安全文化**という視点を取り入れる必要。
- 1つの原子力プラントの問題が容易に全体に波及するため、**業界内の規制が機能することが重要**。今後、**自主規制のピアプレッシャーのところ**がどれだけ機能していて、**どれだけ実効的な向上の取り組み**になっているのかという点がポイントとなる。
- 安全性向上の観点から、**自主的規制機関の活動も通じ**、事業者間のコミュニケーションや情報共有をすべてのレベルで活性化し、**業界大で技術知識の底上げ**を行うことが重要。
- 米国のNEIなどを参考に、規制面の諸課題への窓口、国民への後方の窓口など、**原子力業界の意思を代表して話すことができるような幅広い人材を抱えた組織**をつくるのが将来像ではないか。
- 業界リードの取組が規制当局やメーカーだけでなく各**ステークホルダーにも伝わるよう、情報提供やコミュニケーションを活発化**することが重要。その際のリスクコミュニケーションについては、技術的なことだけではなく、**地域の方との信頼関係**が醸成されるような状況を作るための発信が必要。
- 先般のウクライナにおける原子力発電所への武力攻撃により、立地地域は大きな不安を抱えている。国は、プラントの防御に万全を期すとともに、万一の事態にもスムーズに今の法体系が動くのかどうか、**政府全体で検証し、不断に改善をしていくべき**。

2. 既設炉の早期再稼働に向けた取組み

- ✓ この1年間の再稼働および再稼働審査の主な進捗は以下のとおり。
 - 美浜3号再稼働 (2021.6.23)
 - 島根2号設置変更許可 (2021.9.15)
 - 女川2号設計および工事の計画認可 (2021.12.23)
- ✓ 昨年2月に電事連に設置した「再稼働加速タスクフォース」の活動を通じて、今後も具体的な追加施策を検討実施し、さらなる再稼働加速に業界一丸で取り組んでいく。

<課題認識>

早期再稼働のためには、**審査対応上の技術的課題の早期解決、人的リソース確保**が課題。

<対応方針>

これらの課題を解決するためには、**業界大で迅速に情報共有・横連携**して対応することが重要であり、再稼働加速TFおよび関係会議体にて具体的な追加施策を検討・実施中

<実践：主な活動>

- 業界大の機動的な人的支援の仕組み構築と実践
 審査課題を迅速に各社へ共有し、必要により業界大で機動的に支援をする仕組みを構築。
 対応事例：原電敦賀2の審査資料の品質向上のため、電力5社（関西、北陸、中部、四国、九州）の品証、
 土建担当による審査資料作成のプロセスのレビュー等を実施
- 後発審査の加速のため最新プラント審査情報の共有
 審査完了事業者の審査資料の電子データを後発に共有、後発による先行のヒアリング傍聴
- プラント再稼働準備のための技術的支援（先行電力およびJANSIによる再稼働準備説明会）

<今後の取組み>

- ◆ 審査課題の情報共有と業界大の機動的支援の継続
- ◆ 未再稼働事業者への人材育成も兼ねた人的支援
- ◆ 業界としての審査知見の蓄積・継承の仕組み構築

【参考】原子力規制委員会の審査効率化に向けた対応方針

※本年9月7日の原子力規制委員会にて、「電力会社経営層との意見交換を踏まえた新規制基準適合性に係る審査の進め方」を議論。

3. 提案に対する対応方針

(1) 「できるだけ早い段階での確認事項や論点の提示」(提案1、3、5)

① 確認事項及び論点の提示

- 審査会合における原子力規制庁からの指摘が事業者と共通理解となっているかを審査会合で確認した上で、必要に応じて文書化する。
- 事業者から基準や審査ガイドが不明確と指摘があった場合は、審査会合において要求事項等を確認し事業者と共通理解を図る。

② 審査会合の開催頻度等の改善

- これまでは、ヒアリングで資料内容の事実確認を2回程度行った上で審査会合を実施しているが、重要な論点があるなど早期に議論を行うことが必要な内容については、ヒアリング回数に関わらず、柔軟に審査会合を開催する。
- 試験、評価等に時間を要する案件については、できる限り手戻りがなくなるよう、事業者の対応方針を確認するための審査会合を頻度高く開催する。
- 審査会合は原則として委員出席の下で行うが、委員の了解を得た上で、委員が出席できない場合でも審査会合を開催することを可能とする。

③ 事業者による提出資料の工夫

- 地震・津波等のハザード審査においては、基準に適合すると判断した論理構成の全体像をフロー等により明示するとともに、論理構成の基となる科学的データが論理構成のどこに使われているのか明示するなど、基準に適合する根拠を具体的に示した資料作成を求めることとする。
- 特に、事業者が新たなデータ等に基づき、検討方針を追加又は変更した場合には、追加・変更点を明確にした上で、論理構成の変更の有無及びその妥当性等について丁寧な説明を求めることとする。

(2) 「公開の場における「審査の進め方」に関する議論及び共有」(提案2)

- 事業者が資料準備に時間を要する審査項目については、準備期間や対応方針を審査会合で確認する。
- 特に、対応方針を変更することなどにより他の審査項目に影響を与えるものについては、できる限り手戻りがなくなるよう、早期に論点を明確化し、共通の理解となるよう議論する。

(3) 「審査会合における論点や確認事項の書面による事前通知」(提案3)

- 指摘事項については、透明性の確保の観点から、これまでどおり審査会合で提示することとし、審査会合の開催時期を逸することなく柔軟に開催し論点を明示していく。
- また、審査会合における原子力規制庁からの指摘が事業者と共通理解となっているかを審査会合で確認した上で、必要に応じ文書化する。(再掲)

(4) 「原子力規制委員又は原子力規制庁職員の現地確認の機会の増加」(提案4)

- 事業者から現地確認の提案があった場合には、審査会合での議論の前提となる認識を共有化するため、審査資料上議論のある論点等を踏まえて、必要に応じて原子力規制委員会職員による現地確認の機会を設ける。

(5) 「基準や審査ガイドの内容の明確化」(提案5)

- 上記3.(1)①の対応に加え、審査実績を踏まえた基準類の明確化を図る。
- なお、令和元年度第52回原子力規制委員会(令和2年1月15日)において、原子力規制庁内及び被規制者から意見・提案を収集し分野ごとに整理すること、また、被規制者からの意見・提案はATENAから聴取すること等の進め方が了承され、毎年度一回、ATENAから聴取を行っている。

● 自主的安全性向上の取組等

- 東京電力福島第一原子力発電所事故の最大の教訓である「安全神話からの脱却」を、今一度問い直し確かなものとするため、国及び事業者は、幅広い関係者との連携の下、安全マネジメント体制の更なる改革に取り組むべきではないか。
 - 事故後の産業大でのトラブル対応等の振り返り（良悪事例の横展開、国際機関レビューの体系的活用、産業大での相互レビュー 等）
 - ステークホルダーとの双方向コミュニケーションを通じた安全マネジメント改革
（他社の知見などを活用して改革を推進する仕組み、外部評価の強化・充実 等）
 - 安全対策の着実な実施に向けた環境整備（ATENA等による技術共通課題の検討、規制機関・ステークホルダーとのコミュニケーション 等）
 - 武力攻撃等の万一の事態における、関係機関との準備・連携体制の確認

1. 再稼働への関係者の総力の結集

2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用

① 現行の運転期間制度の整理

② エネルギーとしての原子力利用の考え方・運転期間検討の論点

3. 次世代革新炉の開発・建設

4. 再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

日本と海外における運転期間のルール

- 原子炉等規制法(※)改正 (2012) により、「原子力発電所の運転期間は40年とし、1回に限り、20年延長できる」ルールが導入された。 ※核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
- 一方、多くの国では、運転期間の上限はない (一定期間ごとに安全確認)。
- 例えば米国では、既に運転中原子炉の半数が40年超。さらに60年超の認可も進んでいる。

日本における運転期間のルール (原子炉等規制法 抜粋)

(運転の期間等)

第43条の3の32

発電用原子炉設置者がその設置した発電用原子炉を運転することができる期間は、…40年とする。

2 前項の期間は、…1回に限り延長することができる。

3 …延長する期間は、20年を超えない期間であつて政令で定める期間を超えることができない。

諸外国における運転期間のルール

米国	<ul style="list-style-type: none">● <u>運転期間は40年。</u>● 規制当局の<u>安全審査をクリアすれば、20年の延長が可能。回数制限無し。</u>● 運転中<u>92基のうち、50基が40年超</u>運転。● これまでにNRCによる<u>60年延長認可</u>を取得した原子炉は<u>94基</u>、うち<u>80年延長認可</u>を取得したものは<u>6基</u>。
仏国	<ul style="list-style-type: none">● <u>運転期間は制限無し。</u>● <u>10年毎に安全確保義務を満たしているか審査。</u>● 運転中56基のうち、20基が40年超運転。
英国	<ul style="list-style-type: none">● <u>運転期間は制限無し。</u>● <u>10年毎に安全確保義務を満たしているか審査。</u>

(出典) 運転中の基数、運転年数についてはIAEA「Power Reactor Information System」から引用したデータを基に資源エネルギー庁算出。(運転年数は系統接続日から起算。2022年9月7日時点。) 運転期間制度の記載はOECD/NEAのレポート「Legal Frameworks for Long-Term Operation of Nuclear Power Reactors (2019)」を参照し資源エネルギー庁作成。米国における延長認可の状況のうち、60年認可についてはNRCホームページ「Status of Initial License Renewal Applications and Industry Initiatives (Page Last Reviewed/Updated Wednesday, January 12, 2022)」、80年認可については「Status of Subsequent License Renewal Applications (Page Last Reviewed/Updated Thursday, June 09, 2022)」を参照し資源エネルギー庁作成。

原子炉等規制法改正時の経緯

- 原子炉等規制法の改正時の国会審議においては、政府及び法案提案者から、以下のような認識が示されている。

① 40年という期間は1つの目安であり、明確な科学的な根拠はない

② 運転期間に係る規定を含めた安全規制のあり方については、原子力規制委員会の発足後、専門的な観点から検討されるべき

※ 現行の原子炉等規制法は、当初は、内閣提出法案として提出されたものの、与野党協議を経て同法案が撤回、環境委提出法案として再度提出され、成立に至ったもの。

改正時の政府及び法案提案者の国会答弁

- 「四十年というのは、（略）高経年劣化をどう見るかという議論の中で、一つの線としてこれまでも議論をされてきました。」「四十年をたてばそのときから急に危険になって、四十年までは全く問題がないということでもない。（略）どこに線を引くかということ。」（2012.6.5.衆・環境委員会における細野大臣答弁）
- 「四十年という数字の設定が非常に政治的なものであって、科学的な根拠に基づかない」「四十年については、はっきり言って、新たなる規制委員会ができた後に委ねられるべきであるという見解をしておりました。（略）まさしく専門性をもって判断をしていただくことがベターだと、このように思っておるところ」（2012.6.15.衆・環境委員会における田中和徳議員（自民・提案者）答弁）
- 「原子力規制委員会の委員長及び委員の知見に照らして検証されることが重要である。四十年の運転制限の規定を含め、施行の状況を勘案して速やかに検討を加え、安全規制全体に関して見直す」（2012.6.15.衆・環境委員会における近藤昭一議員（民主・提案者）答弁）

原子力規制委員会の見解

- 令和2年7月、原子力規制委員会は以下の見解を公表。

【原子力規制委員会の見解（抜粋）】

3. この制度における原子力規制委員会の役割は、原子炉等の設備について、運転開始から一定期間経過した時点で、延長する期間において原子炉等の劣化を考慮した上で技術基準規則に定める基準に適合するか否かを、科学的・技術的観点から評価することである。運転期間を40年とする定めは、このような原子力規制委員会の立場から見ると、かかる評価を行うタイミング（運転開始から一定期間経過した時点）を特定するという意味を持つものである。
5. 原子力規制委員会の立場からは、運転期間とは、その終期が上記3. で述べた評価を行うべき時期となるということにほかならず、（略）かかる時期をどのように定めようと、発電用原子炉施設の将来的な劣化の進展については、個別の施設ごとに、機器等の種類に応じて、科学的・技術的に評価を行うことができる。
6. このように、現行制度における運転開始から40年という期間そのものは、上記3. の評価を行う時期として唯一の選択肢というものではなく、発電用原子炉施設の運転期間についての立法政策として定められたものである。そして、発電用原子炉施設の利用をどのくらいの期間認めることとするかは、原子力利用の在り方に関する政策判断にほかならず、原子力規制委員会が意見を述べるべき事柄ではない。

（出典）原子力規制委員会「運転期間延長認可の審査と長期停止期間中の発電用原子炉施設の経年劣化との関係に関する見解」（令和2年7月29日）

長期運転に係る従来の検討方針（第6次エネルギー基本計画）

- 令和3年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画においても、東日本大震災後に原子力発電所の停止期間が長期化していることを踏まえ、安全性を確保しつつ長期運転を進めていく上での諸課題について、官民それぞれの役割に応じ、検討することとされている。

第6次エネルギー基本計画（令和3年10月22日閣議決定・抄）

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

（6）原子力政策の再構築

②原子力利用における不断の安全性向上と安定的な事業環境の確立

東日本大震災後に原子力発電所の停止期間が長期化していることを踏まえ、メーカー等も含めた事業者間の連携組織が中心となり、保全活動の充実や設計の経年化対策、製造中止品の管理等に取り組むとともに、安全性を確保しつつ長期運転を進めていく上での諸課題について、官民それぞれの役割に応じ、検討する。

原子力委員会の要請

原子力委員会 上坂委員長からの発言（令和4年9月13日・抄）

- エネルギーの安定供給やカーボンニュートラルの観点からも、既設原発の最大限の活用は重要であり、「運転期間の延長」等の原子力利用を巡る構造的な課題も含め、安全性の確保を大前提としつつ、利用側と安全規制側がそれぞれの立場で検討することが重要であると考える。
- その観点から、資源エネルギー庁と原子力規制委員会においてそれぞれ検討を進めていくことが重要。資源エネルギー庁の検討の内容については、当委員会にて報告いただきたいと考えている。
- 当委員会としては、それらの検討内容を踏まえた上で、現在検討を進めている「原子力利用に関する基本的考え方」を取りまとめてまいりたい。

高市 内閣府特命担当大臣（科学技術政策担当）からの発言（令和4年9月16日・抄）

- GX実行会議では、原子力に関して政治決断を要する4つの事項が提示されているところ。先日、原子力委員会から、エネルギーとしての原子力を所管する資源エネルギー庁に対して、これらについて必要な検討を行い、その内容を原子力委員会に報告するよう要請した。
- また、これらは安全規制にも関連する論点であるため、原子力規制委員会においても、必要な検討を行っていただくことが重要と考えている。
- 今後は、それぞれにおける検討結果も踏まえ、「基本的考え方」の取りまとめに向けて、検討を加速していきたい。

1. 再稼働への関係者の総力の結集

2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用

① 現行の運転期間制度の整理

② エネルギーとしての原子力利用の考え方・運転期間検討の論点

3. 次世代革新炉の開発・建設

4. 再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

原子力利用の考え方（原子力基本法）

- 原子力基本法では、原子力の平和利用、安全確保、民主的運営等の基本方針を規定。

原子力基本法（昭和三十年法律第百八十六号・抄）

（目的）

第一条 この法律は、原子力の研究、開発及び利用（以下「原子力利用」という。）を推進することによつて、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図り、もつて人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与することを目的とする。

（基本方針）

第二条 原子力利用は、平和の目的に限り、安全の確保を旨として、民主的な運営の下に、自主的にこれを行うものとし、その成果を公開し、進んで国際協力に資するものとする。

2 前項の安全の確保については、確立された国際的な基準を踏まえ、国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的として、行うものとする。

エネルギー政策の基本方針（エネルギー政策基本法）

- エネルギー政策基本法では、エネルギーの需給に関する施策についての基本方針として、安定供給の確保、環境への適合、市場原理の活用を規定。

エネルギー政策基本法（平成十四年法律第七十一号・抄）

（安定供給の確保）

第二条 エネルギーの安定的な供給については、世界のエネルギーに関する国際情勢が不安定な要素を有していること等にかんがみ、石油等の一次エネルギーの輸入における特定の地域への過度な依存を低減するとともに、我が国にとって重要なエネルギー資源の開発、エネルギー輸送体制の整備、エネルギーの備蓄及びエネルギーの利用の効率化を推進すること並びにエネルギーに関し適切な危機管理を行うこと等により、エネルギーの供給源の多様化、エネルギー自給率の向上及びエネルギーの分野における安全保障を図ることを基本として施策が講じられなければならない。

2 （略）

（環境への適合）

第三条 エネルギーの需給については、エネルギーの消費の効率化を図ること、太陽光、風力等の化石燃料以外のエネルギーの利用への転換及び化石燃料の効率的な利用を推進すること等により、地球温暖化の防止及び地域環境の保全が図られたエネルギーの需給を実現し、併せて循環型社会の形成に資するための施策が推進されなければならない。

（市場原理の活用）

第四条 エネルギー市場の自由化等のエネルギーの需給に関する経済構造改革については、前二条の政策目的を十分考慮しつつ、事業者の自主性及び創造性が十分に発揮され、エネルギー需要者の利益が十分に確保されることを旨として、規制緩和等の施策が推進されなければならない。

エネルギーとしての原子力利用の考え方（第6次エネルギー基本計画）

- 令和3年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画では、原発依存度の可能な限りの低減に加え、2050年カーボンニュートラルに向けてあらゆる選択肢を追求する中、原発については、安全性の確保を大前提に必要な規模を持続的に活用すること等を定めている。

第6次エネルギー基本計画（令和3年10月22日閣議決定・抄）

4. 2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応

(2) 複数シナリオの重要性

2050年カーボンニュートラルを目指す上でも、安全の確保を大前提に、安定的で安価なエネルギーによって経済活動を支えていかなければならない。こうした前提に立ち、(略) 原子力については、国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用していく。こうした取組など、安価で安定したエネルギー供給によって国際競争力の維持や国民負担の抑制を図りつつ2050年カーボンニュートラルを実現できるよう、あらゆる選択肢を追求する。

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

(13) 2030年度におけるエネルギー需給の見通し

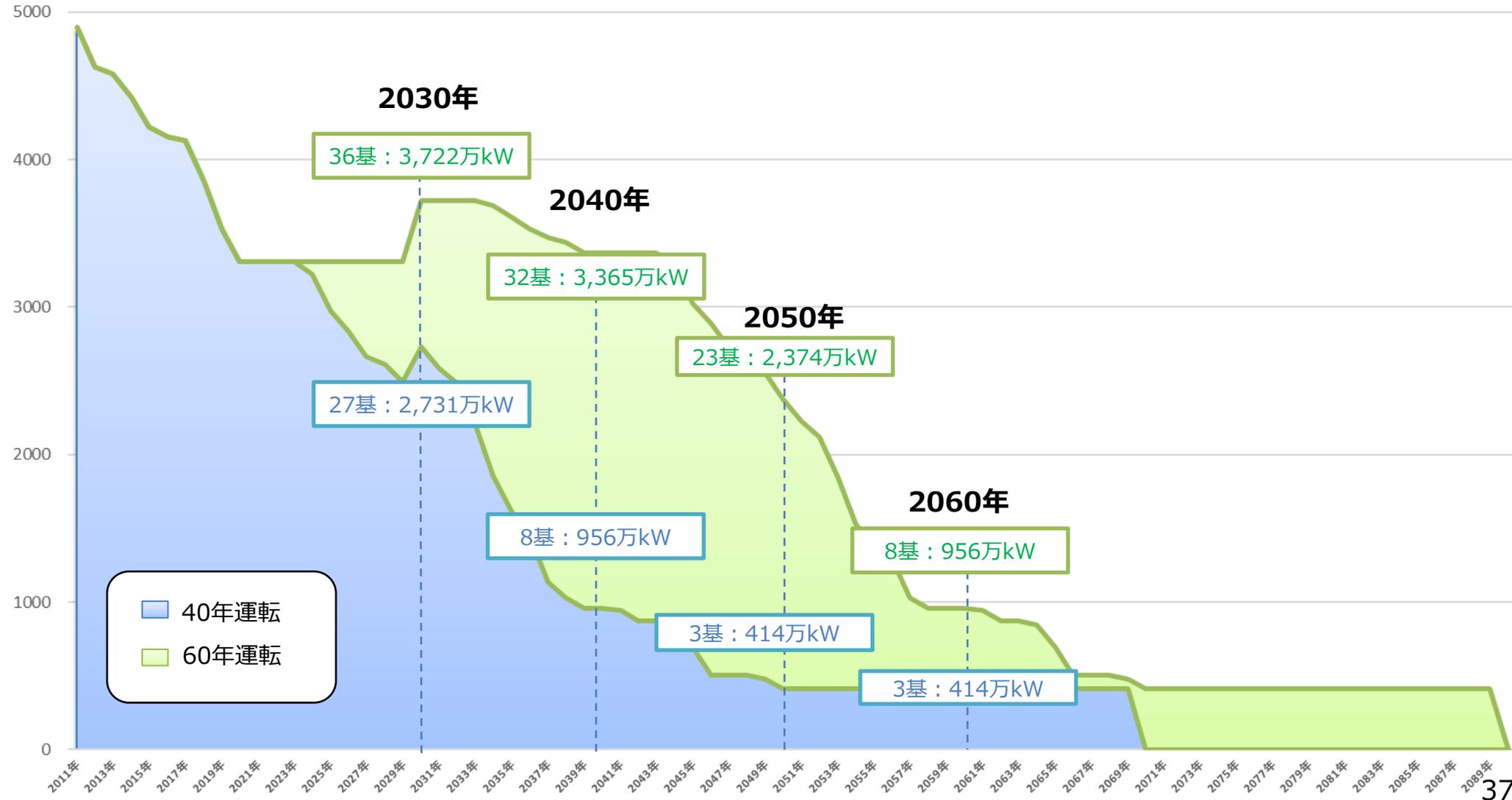
電力供給部門については、S + 3 Eの原則を大前提に、徹底した省エネルギーの推進、再生可能エネルギーの最大限導入に向けた最優先の原則での取組、安定供給を大前提にできる限りの化石電源比率の引下げ・火力発電の脱炭素化、原発依存度の可能な限りの低減といった基本的な方針の下で取組を進める。(略)

原子力発電については、CO₂の排出削減に貢献する電源として、いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進め、国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう取組み、電源構成ではこれまでのエネルギーミックスで示した20～22%程度を見込む

原子力発電所の設備容量見通し

- 国内の原子力発電所の設備容量は、このままでは時間とともに大きく減少。次世代革新炉の開発・建設を進めたとしても商用運転までには相当の期間を要することを踏まえれば、エネルギーとしての原子力利用の観点から運転期間のあり方を検討するに当たっては、こうしたことも考慮することが重要。

設備容量 (万kW)



IEAによる原子力利用国の政策担当者への勧告

- **2022年6月、IEAは報告書「原子力発電と確実なエネルギー移行」を公表。**カーボンニュートラル実現やエネルギー安全保障の要請で再注目される原子力をとりまく現状を分析し、**原子力を利用する国の政策立案担当者に向けた政策勧告を公表。**

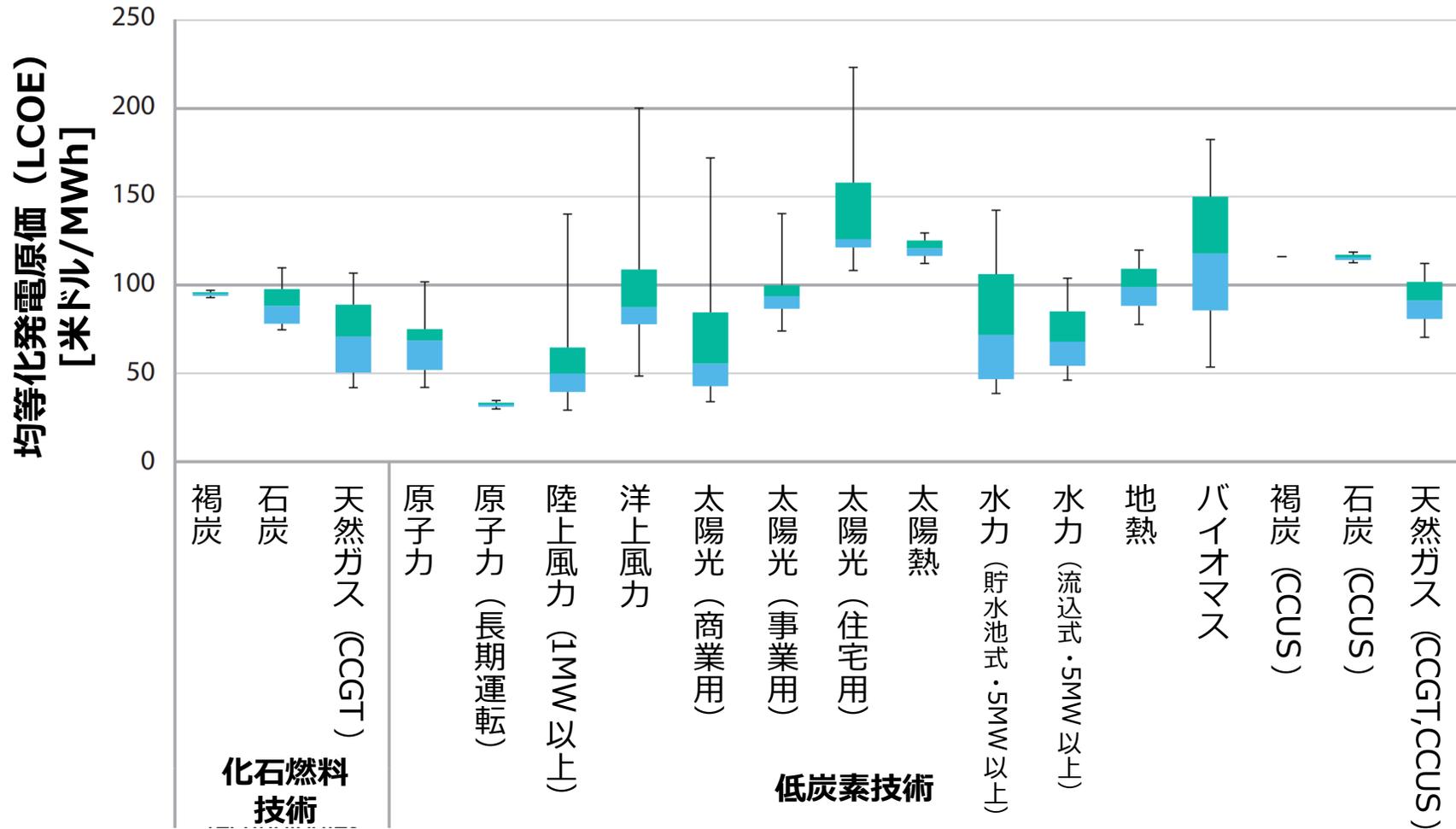
<原子力発電をとりまく現状>

- 今般のエネルギー危機において、**輸入化石燃料の依存度を低減**することは、**エネルギー安全保障の最優先事項**であり、**その重要性は気候危機と同様**である。
- **確立された大規模な低排出のエネルギー源である原子力は、電力供給の脱炭素化を支援**するのに適したもの。
- **原子力は、世界全体のネット・ゼロへの確実な道のりにおいて、重要な役割を担う。**

<原子力を利用する国の政策立案担当者に向けた政策勧告>

- ① **安全な形で可能な限り長期に運転を継続するために、既存の原子力発電所の運転延長を承認すべき。**
- ② **効率的で効果的な安全規制を推進すべき。**安全規制当局が、新しいプロジェクトや設計を適時に審査し、新しい設計のための調和された安全基準を開発し、認可の要件が明確に伝わるよう潜在的な開発者や一般市民と関わるためのリソースとスキルを確保すること。 等

IEAによる電源ごとの発電コスト比較（2020年）



出典：IEA, “Projected Costs of Generating Electricity 2020 Edition”(2020).

凡例 線の下端…最小値、箱の下端…第1四分位数（25パーセント）、箱内2色の境界…第2四分位数（50パーセント・中央値）、箱の上端…第3四分位数（75パーセント）、線の上端…最大値

【参考】脱炭素・エネルギー危機を踏まえた主要各国での原子力活用の動き(運転期間の延長)

※2022年9月7日時点 資源エネルギー庁調べ



アメリカ

- 運転中の92基のうち、**40年超運転：50基**。
- これまでにNRCによる**60年延長認可**を取得した原子炉は**94基**、うち**80年延長認可**を取得したものは**6基**。現在、**さらに9基について審査中**。
(運転期間40年、安全審査クリアすれば20年以内の延長が何度でも可能)



イギリス

- 2035年に40年間の運転予定となるサイズウェルB原発について、さらに**20年間延長することを検討中**。
(運転期間制限なし、10年ごとに安全審査)



フランス

- 運転中の56基のうち、**40年超運転：20基**。(運転期間制限なし、10年ごとに安全審査)
- 本年7月、EDFが**新設や既設炉の運転延長を対象とするグリーンファイナンス**のルールを発表。



オランダ

- 2021年12月、新政権の連立協定において、2033年までの**60年運転が認められているボルセウ原発**について、**運転期間の延長を目指す**方針を表明。



韓国

- 本年7月、尹大統領「新政権のエネルギー政策の方向性」で、**既存原発の継続運転に必要な手続を迅速に推進**する方針を表明。



フィンランド

- 本年3月、ロビーサ原発が**約70年間の運転を申請**。6月には、経済問題担当大臣が**既存原発の継続利用の必要性に言及**。

ベルギー



- 本年3月、2025年に**閉鎖予定だった2基について、10年間運転延長**する方針を決定。

原発廃止
方針の国

ドイツ



- 本年9月、ハベック経済・気候保護大臣は、2022年末に廃止予定の3基のうち2基について、今冬の電力安定供給の予備電源として、**必要な場合には稼働できる状態を2023年4月中旬まで保つ**ことを発表。

原子力の開発・利用に当たっての「基本原則」

- 本委員会では、エネルギーとしての原子力の持続的活用に向け、エネルギーを取り巻く昨今の地殻変動を踏まえた「原子力の開発・利用に当たっての『基本原則』」を議論し、整理してきたところ。

原子力の開発・利用に当たっての「基本原則」 (8/25 原子力小委員会 中間整理より)

- ① 開発・利用に当たって「安全性が最優先」であるとの共通原則の再認識
- ② 原子力が実現すべき価値
 - 革新技術による安全性向上
 - 安全強化に向けた不断の組織運営の改善、社会との開かれた対話を通じた、エネルギー利用に関する理解・受容性の確保
 - 我が国のエネルギー供給における「自己決定力」の確保
 - グリーントランスフォーメーションにおける「牽引役」としての貢献
- ③ 国・事業者が満たすべき条件
 - 規制に止まらない安全追求・地域貢献と、オープンな形での不断の問い直し
 - 安全向上に取り組んでいく技術・人材の維持・強化、必要なリソースの確保
 - バックエンド問題等、全国的な課題において前面に立つべき国の責務遂行
 - 関係者が上述の価値の実現に向けて取り組むために必要となる国の政策措置
 - 官民の関係者による取組全体の整合性を確保していくための枠組みの検討

運転期間に係る原子力利用面での論点①

(1) 安全性最優先を大前提とした原子力利用政策の観点からの運転期間のあり方に関する検討

- 原子力の利用に当たっては、いかなる事情よりも「安全性が最優先」。
- 東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえて、「安全神話」への根本的な反省の下、エネルギー政策と安全規制の分離、新規制基準の策定等の措置を講じてきたところ。
- 今後とも、こうした大原則をゆるがせにすることなく、原子力事業者や国等の関係者が、安全性の確保に向けた不断の改善を進めていく仕組みとなることが、検討の大前提。

→ 原子力規制委員会の見解や原子力委員会の要請を踏まえ、原子力利用政策の観点から運転期間のあり方に関する検討を進める。その際、

① 今後とも、エネルギー利用の観点からの議論・政策検討や、制度設計のあり方にかかわらず、高い独立性を有する原子力規制委員会により、安全性が確認されなければ、発電所の運転ができない仕組みであることが大前提。

② その上で、エネルギー利用の観点からの検討に伴って、（例えば長期運転に係る安全確認のあり方の明確化など、）規制面における制度のあり方についても検討が必要となる可能性。

→ こうした規制面における制度のあり方に関しては、原子力規制委員会において議論いただく必要性について、規制当局に対しコミュニケーションを図っていくべきではないか。

(2) 運転期間の検討に係る基本的考え方

- その上で、エネルギーとしての原子力利用の観点からの運転期間のあり方については、本委員会でこれまで行ってきた議論も踏まえれば、中間整理で「原子力の利用の根拠」として示した、「基本原則」に則して検討することが適当ではないか。

(基本原則で示した考え方)

- 電力の安定供給、我が国のエネルギー供給における「自己決定力」の確保
- 我が国のグリーントランスフォーメーションにおける「牽引役」としての貢献
- 規制に止まらない安全追求・地域貢献と、オープンな形での不断の問い直し

→運転期間の設定については、例えば、以下の事項が判断要素となり得るのではないか。

- (例)
- ・利用による供給能力・供給手段の多様性確保、海外依存度低減への貢献
 - ・利用による電源の脱炭素化、産業界のグリーントランスフォーメーションの促進への貢献
 - ・事業者による自主的な安全性向上や防災対策強化の取組の状況
 - ・これらの不断の改善に向けた組織的な対応
- 等

【参考】その他の考慮事項

(今後、原子力委員会等の関係機関と意見交換をしつつ検討)

<例>

- 現行制度との連続性（例：評価のタイミングを40年に設定）
- 「震災前と比較して原発依存度を可能な限り低減する」との方針や、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた原発に対する国民の理解を勘案した一定の抑制の必要性
- 他律的な要因に基づく停止期間等の考慮
- 諸外国における制度・運用の状況
- 立地地域をはじめとする国民に対する丁寧な説明

等

1. 再稼働への関係者の総力の結集

2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用

3. 次世代革新炉の開発・建設

① **原子力小委員会・革新炉ワーキンググループでの議論**

② 開発・建設の必要性の検討

③ 今後議論していくべき論点

4. 再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

課題	課題への対応の方向性(イメージ)
<p>①革新炉開発の方向性の明瞭化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 基本方針の明確化、開発のポートフォリオとロードマップの策定 <ul style="list-style-type: none"> • 「CN達成・経済安保への貢献等といった社会的価値の実現」を、原子力を開発・利用していく上での中長期的な根拠・目標として明確化 • 自国の強み・サプライチェーンを軸に、2050年に向けた原子力開発の技術ポートフォリオを明確化し、技術ごとの導入の時間軸のイメージを提示 • それぞれの技術・炉型について、可能な範囲で具体的な開発工程のマイルストーンを示した技術ロードマップを策定し、継続的にメンテ・改訂
<p>②予算(開発、施設整備)の整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトベース/インフラベースでの研究開発支援の強化 <ul style="list-style-type: none"> • ロードマップに沿った実証プロジェクトを具体化し、課題検討のプロセスを通じて、将来を見越した民間企業の能力涵養を推進 • 枢要技術への必要な資金の充当という観点に加えて、SPC・ベンチャー等の活用等による官民連携も念頭に、柔軟な支援手法のあり方を検討 • 幅広い分野に裨益する原子力人材・技術の育成にも貢献できる基盤インフラを明確化し、計画的に整備

課題

課題への対応の方向性

③制度（規制、ファイナンス等）の整備

●導入に必要な事業環境の整備

- 設置許可申請の事前段階を含めた規制当局との対話等を通じて共通理解を醸成し、予見性を確保しつつ、より安全な炉の開発を進めていくため、産業界が規制当局に、審査プロセスのあり方や技術的論点を能動的に提案。
- 原子力電源の特性に鑑み、投資回収期間の長さ、費用回収のボラティリティ増大といった課題への制度的な対応策を検討。
- バックエンドの諸課題について、国が前面に立って解決に取り組むことを明確化しつつ、具体的課題について政策対応の更なる踏み込み。

④革新炉開発の体制の整備

●開発プロジェクトマネジメントの強化

- ステークホルダーとの調整、システム全体の一貫性担保を行う司令塔機能を創設。あわせて、システム設計を統括する中核企業を設定。
- 民間のプロマネ人材の活用へチーム組成を進める。民間企業の参画を確保しつつ、基盤整備・基礎研究を行う国研等と効率的に役割分担。

⑤サプライチェーンの維持・強化

●サプライチェーン各工程に即した多様な支援メニューの整備・導入

- 個別サプライヤー自らの販路開拓へ、政府による海外プロジェクトへの参画サポート（顧客確保・海外規格取得への支援、トップセールス等）
- 材料の供給途絶リスクや事業承継問題への対応へ、産業大での実態把握・支援体制の構築、中小企業支援ツールの最大限の活用
- 現場をはじめとした技術基盤維持へ、デジタル技術の活用支援や、業界横割りの人材育成システムの構築支援等

2050年CNに向けた革新炉開発のポートフォリオ（ラフィメージ）

		技術成熟度・時間軸	規制対応	サプライチェーン	市場性					非エネ分野
					経済性	水素製造	負荷追従	資源の有効利用	廃棄物有害度低減	
革新軽水炉		◎ ※既存技術を活用可	◎ ※既存規制を活用可	◎ ※既存軽水炉のサプライチェーン有	◎ ※現行の軽水炉と同水準	△	○	△	△	○
小型軽水炉	海外	○	○～◎	○～◎ ※日本が得意とする大型鍛造品が不要のケースも	◎ ※米国のガス火力並が目標	△	○ ※モジュールごとの制御により負荷追従可能なものも	△	△	○
	国内	○	△ ※基準の議論が必要	○～◎	?					
高速炉		○	○	◎ ※常陽、もんじゅの実績	◎ ※現行の軽水炉と同水準	○	◎ ※熔融塩の蓄熱システムを組み合わせた負荷追従可能	◎	◎ ※Pu・MA燃焼可	◎ ※医療用PI製造可
高温ガス炉		○	○	◎ ※HTTRの実績	○⇒◎ ※コジェネで経済性向上	◎ ※高温を活用した水素製造可	◎	△	△ ※高燃焼度で処分場面積低減(◎)	○ ※耐高温材料製造技術の獲得
核融合炉		× ※要素技術の開発段階	△	○ ※ITERで部分参加	?	◎	?	?	◎ ※高レベル放射性廃棄物発生せず	○ ※コイルがヒッグス粒子発見に貢献

導入に向けた技術ロードマップ（例：革新軽水炉）

2020年

2030年

2040年

炉の建設・運転
【商用炉初号機】

基本設計

- ・基本仕様の設定
- ・プラント・システム設計
- ・要素技術実証・検証

詳細設計(※)

- ・システム詳細化
- ・機器構造設計
- ・レイアウト設計
- ・試験/開発結果反映

製作・建設(※)

運転(※)

※事業者の立地・事業計画により変動あり。

安全審査用設計・
データ取得完了
▽

**許認可
工認(※)**

研究開発
(R&D)

**主機・システム
検証試験**

- ・主機・システム
成立性検証
- ・許認可用データ
取得

**実証試験
その他開発**

- ・要素技術開発
- ・炉内熱流動試験、他
- ・許認可解析準備
- ・二重円筒格納容器開発
- ・規制適合性検討
- ・iPCCS/iCC試験
- ・二重円筒格納容器開発
- ・特殊弁開発

燃料製造施設
の建設・運転

(従来燃料を使用)

原子力サプライチェーン強化に向けた課題と対策

第4回革新炉WG
(令和4年7月29日) 資料3

国内市場

プラントメーカー
(エンジニアリング・大型機器・炉内構造物等)

機器メーカー
(ポンプ・バルブ等)

部品・素材メーカー
(鋳鍛造品・特殊素材等)

現状分析

安全対策工事等で一定の収益は確保
プラントエンジ、機器製造機会が少ない

安全対策工事、メンテ等で事業を維持
再稼働需要一服後の事業維持に課題

炉心・機器部素材等は再稼働需要が発生せず、一部は厳しい事業環境

原子力産業課題

プラントエンジ・機器製造能力の維持が困難
研究開発や生産設備等へ投資不足

職人の技能・ノウハウの
次世代への継承機会を喪失

事業承継がままならず
技能・人材喪失
部品・素材の供給途絶

支援策

革新炉開発ポートフォリオとロードマップの明確化

人材育成
(スキル習得講座・研修の充実、デジタル技術利活用等)

部品・素材の供給途絶対策
(一般産業品、AM技術の活用等)

中小・小規模事業者等の事業承継支援

海外市場

プラントメーカー

機器メーカー

部品・素材メーカー

見通し

炉容器やタービン等の主要機器の実績を有し、革新炉市場獲得の可能性も高い

プラントメーカーとの協力や海外規格対応により、市場獲得のポテンシャル

大型鍛造品や炉心部素材は競争力有
機器メーカーが受注すれば、波及効果

支援策

「革新サプライヤチャレンジ」
海外ベンダーへの発信、輸出金融、規格取得支援等を通じ、海外プロジェクトへの効果的な参画を後押し

- 海外では政府の大規模支援の下、革新炉の実機プロジェクトが進展する中、国内プロジェクトは不在。エンジニアリング・機器製造能力の維持や研究開発・生産設備等の将来投資の不足が課題に。
- 革新炉向けの機器や部素材の設計・開発・実用化に挑戦する国内サプライヤでチームを組成し、海外の実機プロジェクトへの参画を官民で支援する仕組みが必要ではないか。

革新炉サプライヤプラットフォーム事務局（仮称）
METI、JAEA、JAIF等

支援メニュー（例）

- ① **コンソーシアム認定**：炉型毎にJAEA・メーカー等の主幹事を定め、海外参入サプライヤを見極め、官民で情報提供
- ② **対外発信**：JAIF・JETROと連携し、想定サプライヤの実績や技術的強みの発信や、輸出支援を実施
- ③ **ファイナンス**：JBIC・NEXIと連携し、ファイナンスによる輸出支援
- ④ **規格・設備・R&D**：METIから海外規格への対応や設備改修に加え、機器・部素材のR&Dや性能検証支援

炉型毎のサプライヤチームを「革新サプライヤコンソーシアム」として認定

「革新サプライヤコンソーシアム」

EPRチーム

AP1000
チーム

高温ガス炉
チーム

Natrium
チーム

VOYGER
チーム

BWRX300
チーム

三菱重工業

東芝ESS

JAEA

JAEA、三菱重工業

IHI

日立GE

リーダー企業(例)

将来を見据えた研究開発態勢の再構築

- 各国は、世界の原子力伸張を見据え、自国のエネルギー安全保障強化やグローバル市場の獲得に向けて、革新炉開発の支援にリソースを投下。
 - その際、研究開発を進める段階から、具体的な実証・実装プロジェクトを選定して、国による予算措置と民間による受け皿・態勢づくりとを連携させ、知見・ノウハウの蓄積を効果的に進めている。
- 我が国においても、官民のリソースを結集できる態勢を作ることが急務。過去の国内での研究開発における教訓も踏まえつつ、①ステークホルダーが共有できる将来見通しの確立、②具体的プロジェクトに沿った実効的な研究開発態勢の構築を進めていく必要があるのではないか。

①ステークホルダーが共有できる将来見通しの確立

- －革新炉の開発・利用に向けた、技術ポートフォリオ・導入工程の明確化・共有
 - 炉型の導入順序、炉型ごとの実証・実装のタイムスケジュールの策定・提示 → 選択と集中
- －革新技術の実装の円滑化と安全向上に向けた、規制当局との共通理解の醸成・改善への協働
- －マイルストーンの設定と定期的な評価・検証、PDCAサイクルの実施
- －核燃料サイクルや最終処分に関する長期的な整合性の確保に向けた官民での研究・検討の推進

将来を見据えた研究開発態勢の再構築 (つづき)

② 具体的プロジェクトに沿った実効的な研究開発態勢の構築

- －過去の失敗事例の検証と、その教訓を活かした実施体制の構築、プロジェクト関与主体の明確化
- －欧米に互する、プロジェクトベースでの支援態勢の強化、インフラ・人材基盤の整備
- －革新炉開発における自律性を確保した戦略的な国際協力関係の構築
- －海外事例等も参考にした研究開発プロジェクトのマネジメント機能の強化
 - 司令塔機能の創設、産業界を統括する中核企業の設定
 - 民間人材の活用推進と流動性の確保
 - プロジェクトマネジメント人材の登用・育成、能力発揮に向けた環境整備の検討 等

産業界の能動的な取組に向けた予見性の向上

- ・ 多くの企業等が、「中長期的な事業の予見性」を持ってないまま、将来を見据えた設備投資や人材投資に踏み切れない状況が続き、将来の選択肢としての原子力は危機に瀕しているのではないか。
- 産業界が将来への一步を踏み出す上で、政策に求めているのは「中長期の事業モデルの描出」に資する政策支援。そのニーズに即し、前向きな判断を促すべく、
 - ① ステークホルダーが共有できる将来見通しの確立（上述）を前提に、② 発電事業の運営や、
 - ③ バックエンド事業に関する不確実性の払拭に向けた環境整備を進め、原子力事業における予見性の向上を実現すべきではないか。

①ステークホルダーが共有できる将来見通しの確立【再掲】

②発電事業の運営に関する不確実性の払拭に向けた環境整備

- －市場・規制など制度の最適化に向けた、官民でのコミュニケーション強化と改善の推進
- －事業者による原子力資産の活用継続・形成の判断を可能とするための事業環境の整備
 - 革新炉も含めた投資に関する回収期間の長期化・ボラティリティ増大等への対応
 - 市場制度と原子力発電の整合性の検討（原子力発電の価値の適正な評価等）
 - 規制当局との共通理解醸成・改善への協働等

(4) 原子力ものづくり基盤の強化と戦略的な市場獲得

- 世界で原子力利用が伸張する中、各国は、研究開発への戦略的支援、国内市場での事業環境整備の双方を進めながら、内外一体の市場獲得による産業の維持・強化を進めつつある。
 - 高い技術基盤を持っていた我が国はこうした動きから取り残され、国内のものづくり機会の減少、従来の護送船団方式による海外プロジェクトの不調等に伴い、その優位性を失いつつあるのではないか。
- 原子力産業を一括りにするのではなく、国内のサプライチェーンの各セグメントの課題に即した形で、①将来につながるサプライチェーンと人材・技術の維持・強化、②海外市場の獲得に向けた官民一体でのサポートを進めていく必要があるのではないか。

① 将来につながるサプライチェーンと人材・技術の維持・強化

- ーセグメント毎の経営課題に即したきめ細やかな政策支援の展開
 - 部品・素材の供給途絶対策
 - 中小・小規模事業者等の事業承継支援
- ープラント運転やものづくりの現場を支える人材育成と技術の次世代への継承
 - 産業大の連携による現場人材の育成支援
 - デジタル技術活用による技術継承支援等

原子力ものづくり基盤の強化と戦略的な市場獲得 (つづき)

②競争力の維持・海外市場の獲得に向けた官民一体でのサポート

ー革新炉サプライヤによるチャレンジ等に対する政府主体での積極的な支援、産業大でのサポートの
抜本拡充

- プロジェクト参画を目指すコンソーシアム組成・政府間交渉による海外展開支援
- 海外ビジネス適合への支援 (海外規格取得への支援等)

1. 再稼働への関係者の総力の結集

2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用

3. 次世代革新炉の開発・建設

①原子力小委員会・革新炉ワーキンググループでの議論

②開発・建設の必要性の検討

③今後議論していくべき論点

4. 再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

- 原子力の技術は、技術導入の当初は海外からの輸入割合が高かったものの、**1970年以降に営業運転を開始した原発の多くで国産化率90%を超え、国内企業に技術が集積されている分野。**
- **原子力産業は、サプライチェーン（約1,000万個の部品点数）を国内に持ち、国内の発電所の安定利用や経済・雇用等に貢献してきた。**

原子力発電所の国産化率の推移

発電所	東海 (黒鉛炉)	美浜1号 (PWR)	高浜2号 (PWR)	玄海2号 (PWR)	柏崎刈羽5 (BWR)	柏崎刈羽7 (ABWR)
運転開始年	1966	1970	1975	1981	1990	1997
国産化率 (%)	35%	58%	90%	99%	99%	89%

原子力産業のサプライチェーンを国内に保持する意義

①原子力発電所の安定的な利用

- 部品の調達先へのアクセスが確保されることで、迅速かつ高品質なメンテナンスが継続的に受けられる。
- 為替や国際情勢による影響を受けずに、安定した価格と納期で機器・部品等の調達を行える。

②国内経済・雇用への裨益

- 原子力産業は年間2兆円の収益と5万人規模の雇用効果をもたらす。
- 発電所立地により、地域経済に貢献。

③生産設備・製造技術の蓄積による産業の発展

- 原子力機器・部素材の製造ラインや技能はクレーンやシールドマシンといった大型機器や、火力等汽水発電のタービン等と共通。
- 原子力機器生産に必要な厳格な検査のノウハウが半導体等の精密機器事業に活用される例も。

④放射線管理技術の維持・向上

- 国内では、進行・計画中の**新設プロジェクトが震災で中断中**。
 - 海外では、いくつかの**輸出案件が計画されていたが、いずれも中止・終了**。
- ⇒ 安全対策投資も土木投資等に偏る中、**中核のサプライチェーンは売上途絶**。

震災前に国内で計画が進んでいたプロジェクト

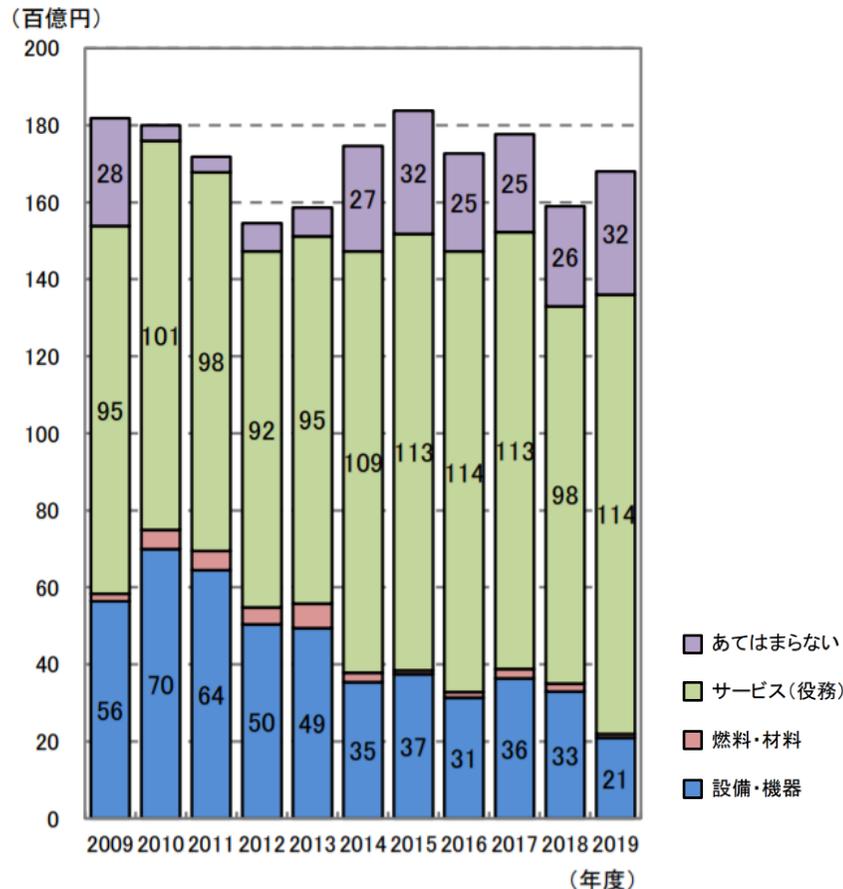
事業者名	発電所名	設置許可	着工
中国電力	島根 ③	H17.4 許可	H17.12 (中断中)
電源開発	大間 ①	H20.4 許可	H20.5 (中断中)
東京電力	東通 ①	H22.12 許可	H23.1 (中断中)
	東通 ②	-	-
東北電力	東通 ②	-	-
	浪江・小高①	-	計画断念
日本原電	敦賀 ③	H16.3 申請	-
	敦賀 ④		
中国電力	上関 ①	H21.12 申請	-
	上関 ②	-	-
九州電力	川内 ③	H23.1 申請	-
中部電力	浜岡 ⑥	-	-
関西電力	美浜 ④	-	-

計画されていた原発輸出プロジェクト案件の例

英国	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 日立GEは、英国内で建設計画を有するホライズン社を買収。2020年代の運転開始を目指していた。(2012年) ➤ しかし、新型コロナウイルス感染拡大等により投資環境の厳しさが増したことからプロジェクト撤退を発表。(2020年9月)
トルコ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 日・トルコ政府間協定で、建設が計画されているサイトにおける日本の優先交渉権に合意。(2013年) ➤ 政府間協定を終了。(2021年6月)
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 建設予定の2サイトにおいて、日・露をパートナーに選定。 ➤ しかし、国内財政事情悪化により計画中止を国会で決議。 ➤ 他方で、計画再開時には日・露を優先的パートナーとすることを表明。(2016年)

- サプライヤは、現在は安全対策工事で事業を維持しているが、将来の事業見通しが立たない状況。
- 要素技術を持つ中核サプライヤ等の撤退が相次いでおり、サプライチェーンの劣化が懸念される。
- 国内で建設や製造の現場の空白期間が続くことによる技術・人材の維持は喫緊の課題。

原子力産業界の売り上げの推移



【出典】原子力産業協会 原子力発電に係る産業動向調査2020報告書

原子力事業からの撤退

<大手企業>

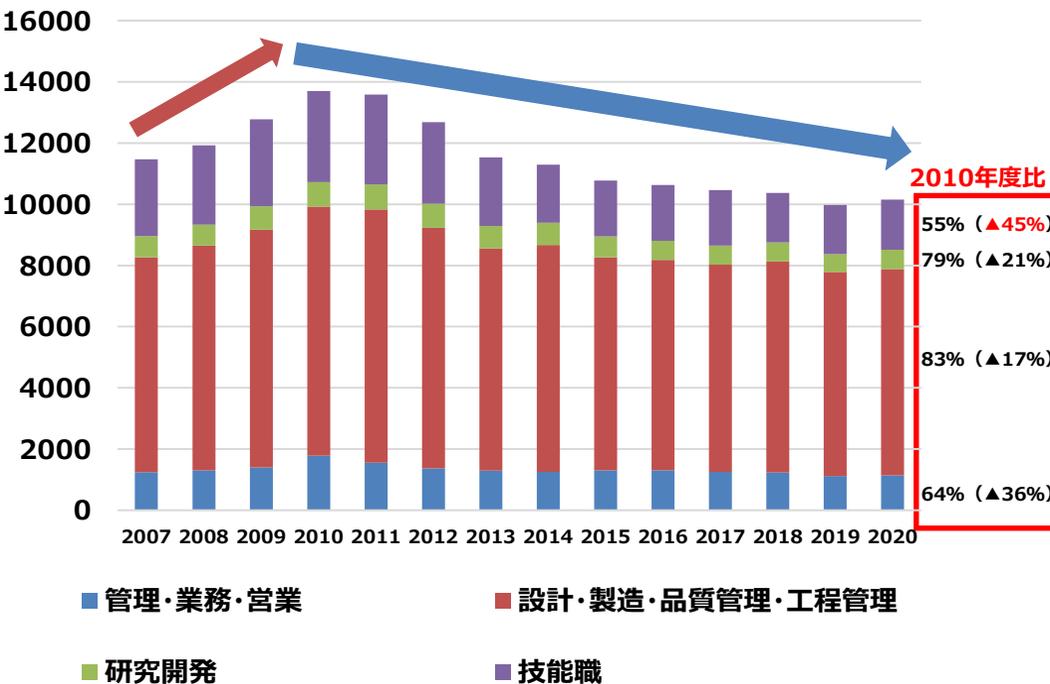
- 川崎重工業（廃止措置、発電所の保守管理等）
- 住友金属工業、古河電気工業（燃料製造加工）
- 明電舎（DCモータ）

<要素技術を持つ中核サプライヤ>

- ジルコプロダクツ（燃料部材）
2017年廃業
⇒ BWR用燃料被覆管部材は国内で調達できない状況に
- 日本鑄鍛鋼（圧力容器、タービン等部材）
2020年廃業
⇒ 原子炉圧力容器部材の供給企業は国内残り1社に

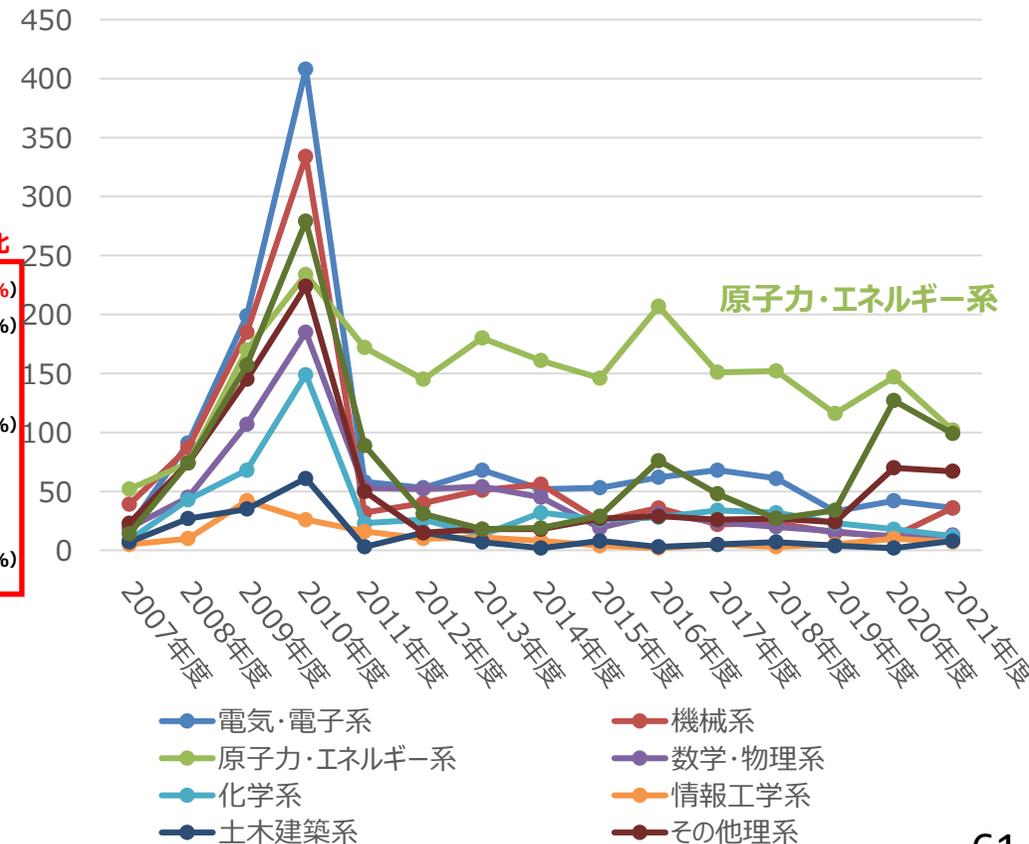
- メーカーにおいては、原子力関連業務に従事する従業員数は震災以降減少傾向。特に、大型設備の製造時に必要な**溶接工・組立工・機械工などの高い技術を持つ技能職が大きく減少**。
- 原子力関連企業の就職説明会に参加する原子力系の学生はほぼ横ばいであるが、将来の原子力産業の見通しが見えない中で、**非原子力系の学生の参加は大きく減少**。**原子力関係の学科・専攻（※）の数も減少傾向**にある。
※学科・専攻名に「原子力」が含まれる学科・専攻。

メーカー14社の各部門の原子力従事者



(出所) 日本電機工業会資料より作成

原子力関係企業合同就職説明会の学生参加者数の推移



(出所) 日本原子力産業協会資料より作成

原子力産業事業者の声

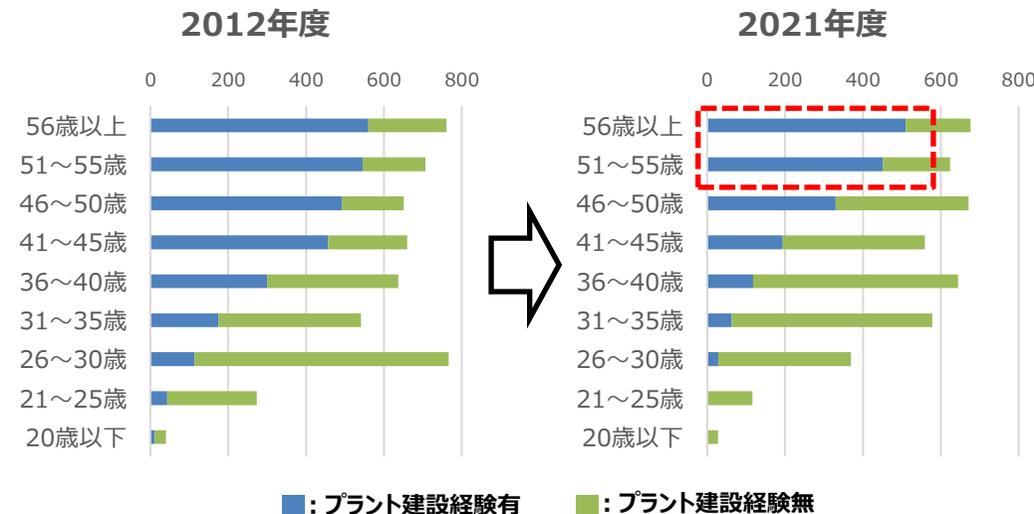
- 原子力産業の関連事業者からは、建設の空白期間の長期化による、技術・人材・サプライチェーンの脆弱化を懸念する声も。
- 今後、原子力発電所の建設経験のある技術者は大幅に減少する見通し。

サプライヤ、ゼネコンからの意見

- わが国の国産化率90%を支える技術には新設業務でしか継承できない技術がある。【ゼネコン】
- 日本でも、経験豊富な人材が時間とともに失われることから、新設を認める政策決定までの空白期間が長くなるほど、技術力の回復には時間を要するだろう。【メーカー】
- 人材育成、技術開発、生産施設への適切な投資を継続するためには、長期的な予見性のある政策やそれに基づく電気事業者による原子力発電所の建設や運用計画が必要。【メーカー】
- わが国の原子力の知見と技術優位性を維持・強化するには、学生、若手技術者・研究者を育成し、彼らが能力を発揮するためのプロジェクトが必要。【メーカー】

プラントメーカーにおけるプラント建設経験者数の推移

- プラントメーカーにおける建設経験者は、2021年度までの9年間で約4割減少。
- 2021年度時点で建設経験者の年齢層（約1700人）は、51歳以上の比率が約半分を占める。



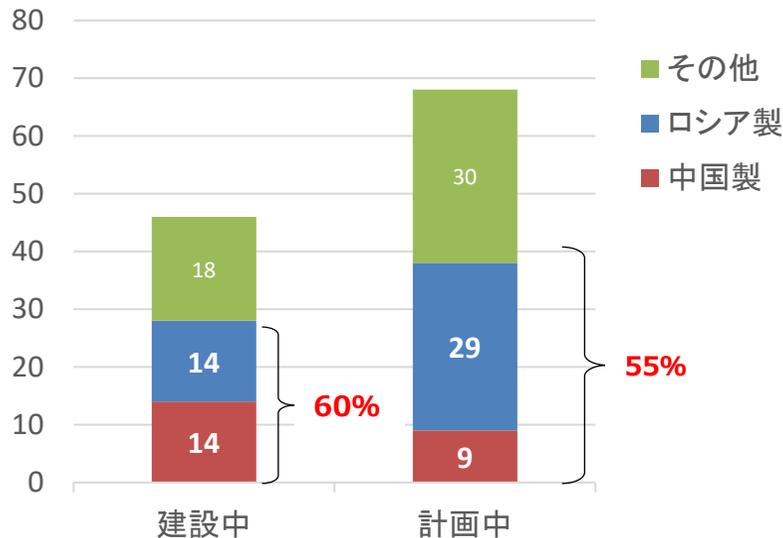
(出所) 第三回革新炉WG 日本原子力産業協会「アンケート調査と実務者聴取」より作成

(出所) 日本電機工業会からのヒアリングを基に資源エネルギー庁作成

- 現行の炉型（軽水炉）による新設プロジェクトは、**中国・ロシアに集中**（いずれもPWR）。
- 中国は英国・南米等、ロシアは東欧や中東等に対し、**戦略的に輸出を働きかけ**。

＜中国・ロシアの原子力発電所建設シェア＞

- 現在、世界で建設中・計画中のPWRのうち、建設中については約**60%**、計画中のもので約**55%**が中露の炉型。



※「その他」には、米国AP1000やフランスEPR、韓国APR1400等が含まれる
(出所) 世界の原子力発電開発の動向2021 (2021年1月1日時点)
を基に資源エネルギー庁作成

＜両国の具体的な輸出案件＞

- 中国はパキスタン、英国、アルゼンチン、ロシアは東欧・中東諸国、で具体的なプロジェクトを実施。
- 加えて、様々な国との協力覚書等も締結。

中国		ロシア	
パキスタン	建設中 (4基)	ベラルーシ	建設中 (1基)
英国	仏国と 建設中 (2基)	インド	建設中 (3基)
アルゼンチン	計画中	バングラデッシュ ¹	建設中 (2基)
サウジアラビア	応札 可能性	トルコ	建設中 (3基)
		イラン	建設中 (1基)

● 日本は主要国の中で、**仏韓に匹敵する広い範囲で強固なサプライチェーンを温存。**

構成機器	米国	英国	仏国	韓国	日本
エンジニアリング	Shaw Group Bechtel	NNB GenCo (EDFエナジーの子会社)	EDF	KEPCO E&C	三菱重工業 日立GE 東芝ESS
燃料	Westinghouse GE	Springfields Fuels	Framatome	Korea Nuclear Fuel Company	三菱原子燃料 GNFJ 原子燃料工業
濃縮	Lousiana Energy Services LLC	URENCO UK	Orano		日本原燃
炉内構造物	Westinghouse		Framatome (旧Valinox) Eiffage	Doosan	三菱重工業 日立GE 東芝ESS
原子炉容器			Framatome	Doosan	三菱重工業 IHI
鍛造品	North American Forgemasters (※)	Sheffield Forgemasters (※)	クルゾ・フォルジュ	Doosan	日本製鋼所M&E
格納容器 ・建屋	Bechtel Newport News Industrial	Bylor	Bouygues	GS E&C、SAMSUNG、 HYUNDAI E&C、DAEWOO E&C、SK E&C、DAELIM E&C	三菱重工業 IHI
ポンプ	Curtiss-Wright Hayward Tyler Gardner Davis Nash Flowserve SPX FLOW	Selwood	Framatome アルストム・パワーシステムズ	Doosan CW-Hydro HYOSUNG GOODSPRINGS	三菱重工業 日立GE 東芝ESS 荏原製作所 関水社
バルブ	Georgia Transformer Enertech Crane Nuclear Chromalox Inc.	IMI Critical Engineering	アルストム・パワーシステムズ Daher Valco (旧Guichon Valves) Velan	Doosan PK Valve Samshin	TVE 岡野バルブ 平田バルブ
蒸気発生器			Framatome Valinox Nucleaire	Doosan	三菱重工業
蒸気タービン			アルストム・パワーシステムズ	Doosan	三菱重工業 東芝ESS

※米英の鍛造品メーカーは300t以上の重量の大型インゴット加工設備を所有していない

出所：各国公表資料、ヒアリング等を基に資源エネルギー庁作成 64

1. 再稼働への関係者の総力の結集

2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用

3. 次世代革新炉の開発・建設

①原子力小委員会・革新炉ワーキンググループでの議論

②開発・建設の必要性の検討

③**今後議論していくべき論点**

4. 再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

（第29回原子力小委員会）

<ロードマップの策定>

- **研究開発について、何のために行うか、いつ頃までの導入を目指すのか、目標を明確にすることが重要、開発の目的、目標などをしっかりと議論し次のエネルギー基本計画に反映させるべき。**
- **これまでの新型炉開発や輸出プロジェクトは失敗してきており、原発推進という戦略目標自体が誤っているのではないか。過去の失敗に立ち直った検討が必要。**

<規制当局との対話等による共通理解の醸成>

- **新規技術の導入にあたり、規制についても今の段階から作成していくことが望ましい、どんな記載にするのか、特に安全規制についてはあらかじめ用意することも考えられる。**

<具体的プロジェクトに沿った実効的な研究開発態勢の構築>

- **グリーン成長戦略で原子力が重要分野に指定されているが、他産業に比べて基金による支援と後押しする政策が控えめ。**
- **国際プロジェクトに参加する中で高技術の維持・発展は必要。革新炉への期待は、各国、社会構造や産業構造を反映し微妙に異なり、革新炉のポテンシャルも炉型に依拠しているため、これまでのR&Dの成果を踏まえたリソース配分の具体的議論が必要。**

原子力小委員会におけるこれまでの議論概要（次世代革新炉）②

（第29回原子力小委員会）

＜国の政策措置＞

- 海外での取組も踏まえ、**ロードマップや技術ゴールの共有、法的な枠組みによる予見性の確保が重要。**
- 原子力システム開発のリードタイムを考えれば2050年はそんなに先でない、**政策の持続性や予見性、規制環境の整理が必要。**
- **原子力の活用と投資回収の在り方に予見性を担保するような事業環境整備等の非予算措置も重要**であり後押し
の政策動員を早期に検討すべき。

＜将来に繋がるサプライチェーンと人材・技術の維持・強化＞

- 技術、人材、産業基盤など**サプライチェーンの維持強化は今あるプラントの運転や管理とも深く関係した立地地域の安全に直結する重要な課題。**既設炉の安全安定運転に向けた技術・人材確保策について議論が必要。
- 革新炉技術開発、その進展に不可欠な人材の維持・確保は重要な課題。社会実装には一定時間を要するため、**サプライチェーン維持の観点から、プルーフな技術である既設軽水炉の活用の視点が重要。**
- 人材サプライチェーンは気が付くと劣化していくといったもので、**失われると本当に将来困るというものは、やはり明確にして適切な維持をする仕組み**がいる。

＜海外市場の獲得に向けた官民一体でのサポート＞

- **国際連携を図り、グローバル市場開拓をすることが日本の原子力産業維持のために重要、経営判断要素のためにも、規制当局と連携して制度設計を進めるべき。**

● 安全性向上の不断の追求

- 次世代革新炉の開発・建設における検討の大前提として、東京電力福島第一原子力発電所事故の最大の教訓である「安全神話からの脱却」を確かなものとするため、様々なリスクに備えた多重的な安全機構等の新たなメカニズムを検討していくべきではないか。

● 将来に向けた予見可能性の確保

- 将来のエネルギー供給の選択肢確保に向けて、人材・技術、サプライチェーンを維持していく上での時間的な猶予が無くなりつつあることを踏まえ、この段階で、次世代革新炉の開発・建設についての政策の方向性を改めて検討していくべきではないか。
- 次世代革新炉の開発・建設を検討していく場合、政府や産業界など、関係者が取り組んでいくべき内容や、その実施時期の見通しについて、具体化を検討していくべきではないか。

● 立地地域をはじめとする国民理解の確保

- 今後、次世代革新炉の開発・建設のプロジェクトを具体化していくに当たっては、立地地域の理解を得て進めていくことが大前提。そのため、事業者・国には、まず何よりも、組織マネジメントの向上や、新たな安全メカニズムの取り込み等、安全性の確保に向けた成果をソフト・ハードの両面で実現していくことが求められるのではないかと。
- その上で、プロジェクトの具体化に向けては、広範なステークホルダーに対する理解確保の取組のさらなる強化が必要ではないかと。

● 開発・建設に向けた態勢整備

- 革新炉WG中間骨子案では、「研究開発を行っていく上での目標時期」としての技術ロードマップを示したところ。次世代革新炉の開発・建設を検討していくに当たっては、改めて本ロードマップがその趣旨に照らして妥当なものであるかを再確認していく必要があるのではないかと。
- その際、実験・実証段階にある小型軽水炉・高速炉・高温ガス炉については、過去の開発の教訓を踏まえたものとなっているか、検討をしていく必要があるのではないかと。
- 現在、技術的成熟度が高い革新軽水炉については、メーカー・原子力事業者が建設を行っていくための事業環境整備を進めていくべきではないかと。

1. 再稼働への関係者の総力の結集
2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用
3. 次世代革新炉の開発・建設
4. **再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化**
 - ①再処理
 - ②廃炉
 - ③最終処分

(1) 原子力の開発・利用に当たっての「基本原則」の再確認 (続き)

③ 国・事業者が満たすべき条件

- －規制に止まらない安全追求・地域貢献と、オープンな形での不断の問い直し
 - 立地地域をはじめとする関係者との双方向・持続的やりとりによる改善
- －安全向上に取り組んでいく技術・人材の維持・強化、必要なリソースの確保
- －バックエンド問題等、全国的な課題において前面に立つべき国の責務遂行
- －関係者が価値の実現に向けて取り組むために必要となる国の政策措置
 - 研究開発・利用に係る予見性確保
 - 立地地域はじめ国民の理解確保への取組 等
- －官民の関係者による取組全体の整合性を確保していくための枠組みの検討

(3) 産業界の能動的な取組に向けた予見性の向上 (続き)

③ バックエンド事業に関する不確実性の払拭に向けた環境整備

ー市場・規制など制度の最適化に向けた、官民でのコミュニケーション強化と改善の推進

- クリアランス物利用の促進等、国際動向も踏まえた規制対話を含む官民の取組強化
- 事業運営等に係る費用の着実な回収に向けた制度検討 等

ー廃止措置等の着実な実施・円滑化に向けた環境整備

- 我が国全体での計画性・整合性の確保
- 必要な資金を確保するための方策検討 等

ー最終処分等をはじめとする国の責務の明確化 (国が前面に立って取り組むべき全国的課題)

- 高レベル放射性廃棄物の最終処分施設の立地に向けた全国での理解確保の取組
- 貯蔵・処理・処分等の立地・運営に向けた事業者への支援や関係者との調整 等

1. 再稼働への関係者の総力の結集
2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用
3. 次世代革新炉の開発・建設
4. **再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化**
 - ① **再処理**
 - ② 廃炉
 - ③ 最終処分

原子力小委員会におけるこれまでの議論概要（再処理）

（第26回・第29回原子力小委員会）

- 再処理・MOXについては**資源の価値、廃棄物処分への負荷の低減、将来の戦略的な幅を広げる意味でもサイクルは重要。**
- サイクルは**資源エネルギーの価格高騰への対処、脱炭素、脱ロシア依存の観点から有用。中長期的なエネルギー安全保障にサイクルがどう貢献するのか、関与を示すことが重要。**
- サイクルの中核を担う**再処理施設の着実な稼働が、サイクル政策全体への国民の信頼につながる。国がこれまで以上に前面に立ち、規制当局を含め政府全体で、早期竣工に向けた審査対応や理解活動等の取組みを進めるべき。**
- **時間的ファクターを考慮した大きな流れ**を早期に決めると、軽水炉を使ったマルチサイクルを進める価値があるのかなど多くの付随的課題が見えてくる。
- **サイクル施設の長期計画策定**のためには、原子炉施設としてどのような炉型の原子炉をいつ、何基導入するのかという計画を明示する必要がある。そのうえで、**使用済燃料の直接処分も選択肢に含めたサイクル施設全体の計画を検討すべき。**
- **使用済燃料対策について、国が、目に見える形で前面に立って事業者間の連携をリードし、一日も早く成果を示すべき。**
- **乾式貯蔵の安全性等について、世論の理解を一層深めるべき。**
- **使用済MOXの再処理**についてはマイナーアクチノイド分離などいろいろ課題があるが、**安全を心がけて欲しい。**
- **プルトニウム**について、特に米国との協議を深めながら、**安全に利用している旨発信が必要。**
- **海外プルトニウムの削減が急務。プルサーマル**を行って利用を促進していくべき。
- **プルトニウムバランスは国際社会との約束であり、信義の観点から重要。**

再処理に関する課題整理及び今後検討すべき対応の方向性

● 課題認識

- 再処理・MOX
 - 安全確保を最優先とした**竣工**
- 使用済燃料対策
 - 更なる**貯蔵容量の拡大**
 - **地元理解・国民理解**の確保
 - **使用済MOX燃料再処理**の早期実用化
- プルトニウムバランスの確保
 - **プルトニウムの回収（再処理）と利用（プルサーマル）**の適切な管理
 - **プルサーマルの加速**と**海外Pu保有量**の削減

● 今後検討すべき対応の方向性

- 再処理・MOX
 - 審査対応・安全対策工事等に関する**日本原燃による取組強化**
 - 日本原燃に対する**電力大の人的支援**等の強化
- 使用済燃料対策
 - 貯蔵容量拡大や理解確保に向けた**個社の最大限の取組強化**、**電力大の連携・協力の具体化**
 - **国が前面**に立った主体的な対応
 - （地元理解・国民理解に向けた最大限の努力、官民連携の枠組みを活用した工程管理等）
 - **使用済MOX燃料再処理技術の早期確立**に向けた**研究開発の加速**
- プルトニウムバランスの確保
 - 再処理事業の円滑な竣工や再稼働・プルサーマルに向けた**事業者の取組強化**
 - 地元理解に向けた**官民の取組強化**
 - 国内外のPu保有量削減に向けた**事業者連携の具体化**

六ヶ所再処理工場の竣工に向けた進捗状況

- 9月7日に、日本原燃から六ヶ所再処理工場の竣工時期を見直すことを公表し、①年内に、現時点で必要と考えている安全対策工事を概ね終了、②安全審査の進捗を見極めて、年内に竣工目標時期を公表、する旨を発表。
- また、同日に電事連からは、「サイクル推進タスクフォース」を新たに設置する旨を発表。安全審査への的確な対応と早期竣工に向けて、日本原燃が安全審査に対応する上での技術面及びマネジメント面の課題について、支援をより一層強化することを表明したところであり、早期竣工に向けた取組を加速していく。
- また、日本原燃は、規制委員会で進められている審査効率化の取組と合わせ、規制当局とより緊密なコミュニケーションを図ることなどにより、安全審査への対応を迅速化していくよう取り組む。

✓ 日本原燃の「六ヶ所再処理工場の竣工時期見直し」(※9/7日本原燃臨時記者会見)

再処理工場の2022年度上期の竣工時期について、見直すこととしました。竣工時期については、(中略) 審査の状況を見極めて、年内に公表したいと考えております。(中略) 残る工事には、(中略) 審査を踏まえ新たに追加した地下水排水設備や北換気塔の耐震補強工事等があります。これらは、いずれも2022年内には終了する計画で進めています。

✓ 電事連の「サイクル推進タスクフォース設置」(※9/7電事連プレスリリース)

電事連は、日本原燃の再処理工場及びMOX燃料工場に係る設計及び工事の計画の審査等において、技術面およびマネジメント面に関する課題への支援をより一層強化するため、本日、「サイクル推進タスクフォース」を設置しました。

(中略) 電事連としても、(中略) 早期竣工と確実な審査対応に向け日本原燃をオールジャパン体制で支援してまいります。

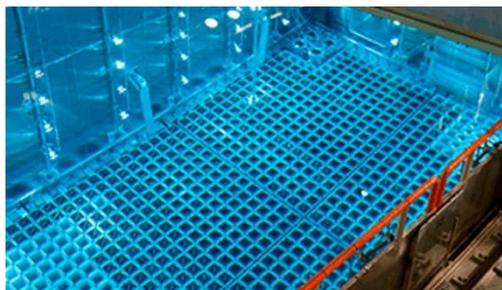


使用済燃料の貯蔵能力拡大に係る取組

- **使用済燃料の貯蔵能力の拡大**は、対応の柔軟性を高め、中長期的な**エネルギー安全保障**に資するもの。このため、国と電気事業連合会で設置した「**使用済燃料対策推進協議会**」を活用し、取組を加速。
- 「使用済燃料対策推進計画」（2021年5月）に基づいて、**事業者間の連携を一層強化**し、取組を着実に推進。**国**としても、こうした使用済燃料対策について、**前面に立って主体的に対応**。

原発 敷地内 での貯蔵	① 使用済燃料プールの貯蔵可能量の拡大 （燃料の配置を工夫し、より多くの燃料を貯蔵）	玄海	+ 290 トン	・19年11月 設置変更許可 ・21年 9月 工事一部完了 （+ 100トン拡大済）
	② 乾式貯蔵施設 の建設	伊方	+ 500 トン	・20年 9月 設置変更許可 ・25年 2月 運用開始目標
		玄海	+ 440 トン	・21年 4月 設置変更許可 ・27年度中 運用開始目標
		浜岡	+ 400 トン	・設置変更許可の審査中 ・運用開始時期 未定
		東海第二	+ 70 トン	・180トンの施設を運用中 ・今後拡大
原発 敷地外 での貯蔵	③ 中間貯蔵施設 の建設（乾式による発電所外での貯蔵）	むつ中間貯蔵施設※	+ 3,000 トン	・20年11月 事業変更許可 ・23年度中 事業開始目標

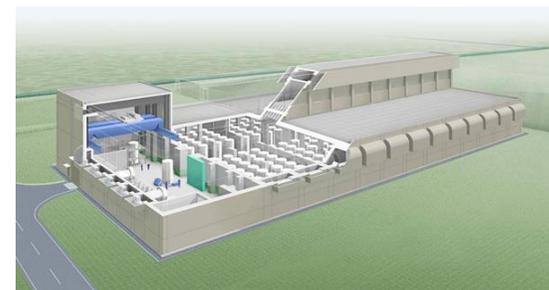
発電所内・使用済燃料プール



東海第二発電所の乾式貯蔵施設



リサイクル燃料備蓄センター（むつ中間貯蔵）



プルトニウムバランスの確保に向けた取組

- 「我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方」を踏まえ、**プルトニウムバランスを確保**するため、
 - ① **プルサーマル計画・プルトニウム利用計画**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、
 - ② **再処理等拠出金法の枠組み**に基づき、**経済産業大臣がプルトニウムの回収と利用をバランス**させる。
- このため、**プルサーマルに対する地元理解に向けた官民の取組を強化**するとともに、**事業者間の連携・協力**により、**海外のプルトニウム利用を促進**する。

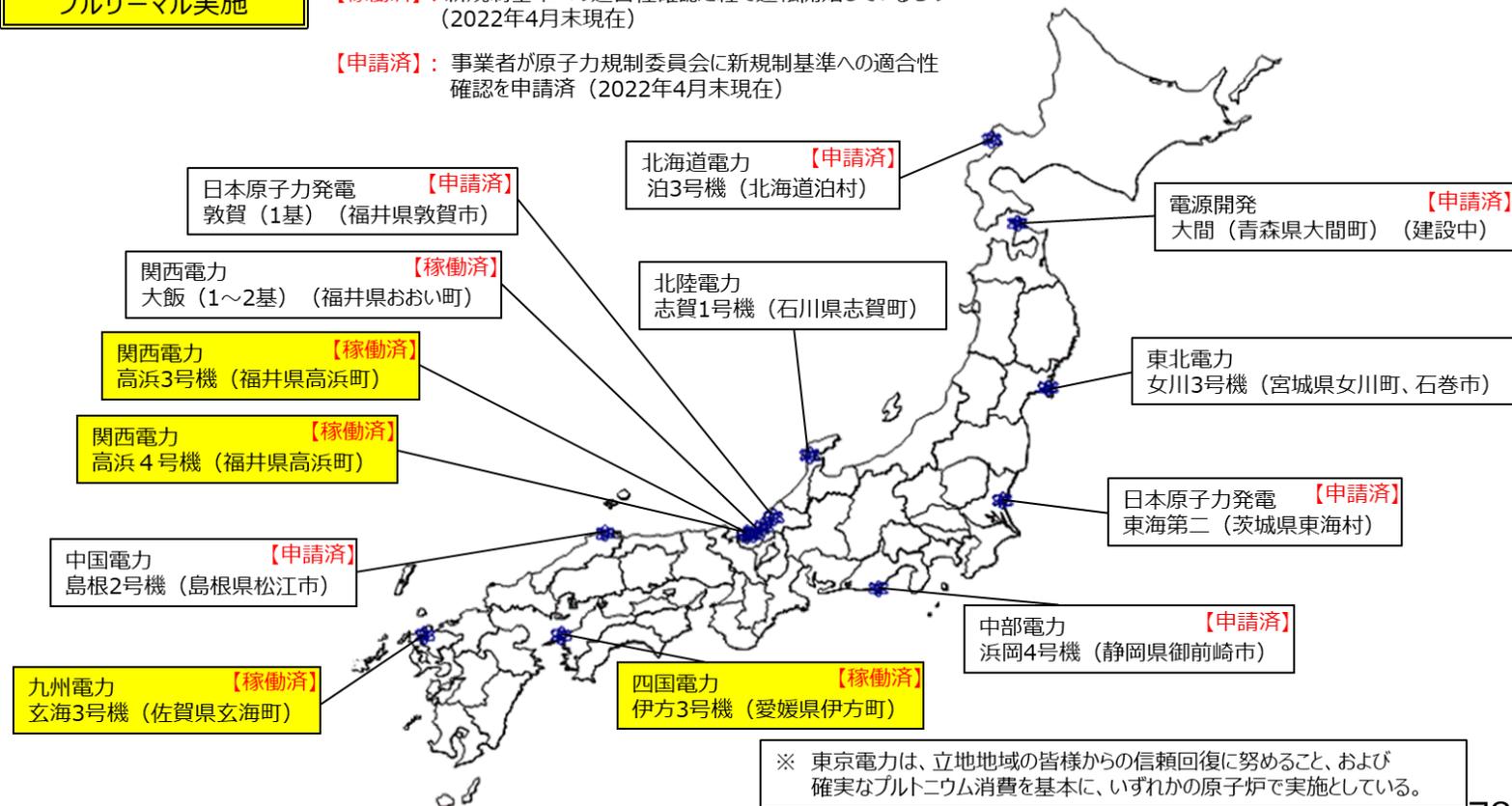
プルサーマル計画

(2020.12.17 電気事業連合会／概要)

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
(2022年4月末現在)

【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 (2022年4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している。

- 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

1. 再稼働への関係者の総力の結集
2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用
3. 次世代革新炉の開発・建設
4. **再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化**
 - ①再処理
 - ②廃炉**
 - ③最終処分

原子力小委員会におけるこれまでの議論概要（廃炉）

（第27回原子力小委員会）

- 廃止措置の着実な実施は、国民の原子力に対する信頼向上と今後の原子力の継続的な活用に不可欠。事業者間連携・廃炉実務・資金確保、**それぞれの課題について着実に対応すべき。**
- **原子力事業者のみが廃炉の責任主体**である日本の体制は、着実・安全な廃炉に向けては**不十分**。
- **安定的に廃炉資金を確保するための方策**について、先行する海外事例を参考に検討することは喫緊の課題。
- 廃炉資金を透明性をもって着実に確保するためには、米英のように**外部基金を作り、第三者もチェック機能が働く仕組み**に移行することも考えられるではないか。**資金確保は事業者が責任をもって行うべき。**
- 廃炉費用の分配について深掘りするような時期に来ている。重要な視点の一つは、**廃炉をどう公益的課題として位置付けるのか**。想定される制度設計の利害・得失を整理して社会に示すことが重要。
- **低レベル放射性廃棄物の処分**が目に見える課題となってきた。日本でも他国のように**国の関与を強めて課題解決を図るべき。**
- **クリアランス推定物の集中処理**を行うリサイクルビジネスの実現を目指しているが、検認前の集中処理の規制と国民理解が課題。国は、**合理的な規制基準**を設けるとともに、**国民理解の着実な促進**に努めてほしい。
- **リスクレベルに応じた規制のあり方**も考慮の余地がある。IAEA等海外の知見も活用して規制当局との対話を進めてほしい。
- 放射性廃棄物は発生国での処分が原則。大型機器の輸出制度見直しは大きな転換なので熟考が必要。過去も廃棄物輸出が環境問題になってきた。**放射性廃棄物の輸出の必要性自体が問われるべき。**

廃炉に関する課題整理及び今後検討すべき対応の方向性

● 課題認識

- 日本では、18基（1F除く）が既に廃炉決定済みであり、**2020年代半ば以降に原子炉等の解体が本格化する見通し。**
- 廃炉プロセスが本格化していく中でも、**我が国全体で着実かつ効率的に廃炉を進めていくためには、事業者間の連携を推進する必要。**
- 着実に廃炉を進めていくためには、**廃炉に必要な資金を確保する方策**についても検討する必要。
- さらには、**低レベル放射性廃棄物の適切な処理・処分**や、**クリアランス金属の再利用先拡大**といった課題への対応が必要。

● 今後検討すべき対応の方向性

- **我が国全体の廃炉を着実かつ効率的に実施**していくため、以下のような機能を担う**体制を整備**
 - 日本全体の廃炉の統括・マネジメント
 - 共通課題への対応（研究開発、共用設備等の調達、地域理解の増進等）
 - 必要な資金の確保・管理・支弁
- ※ 制度措置の詳細は、廃炉等円滑化WGにおいて議論中

- 今後、原発の廃止措置プロセスが本格化していくこと等を踏まえ、2022年7月から「廃炉等円滑化ワーキンググループ（WG）」を開催。**通常炉の廃止措置を効率的かつ着実に実施するための課題を整理し、課題解決に必要な事業体制や資金確保のあり方等を検討中。**

開催実績

第1回（7/27）

- 廃止措置を円滑かつ効率的に進めるために構築すべき体制、必要な資金を確保する方策、その他廃止措置を着実に進めていくために対応すべき課題等の論点について議論

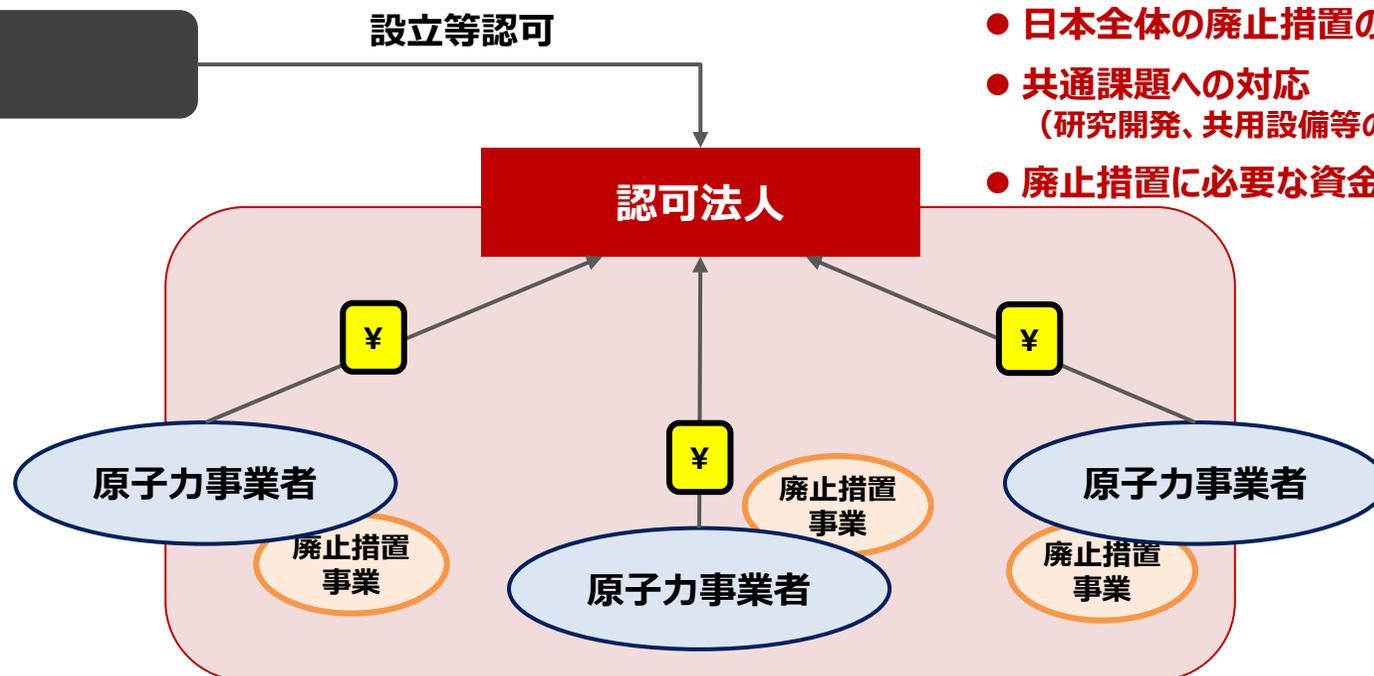
第2回（8/31）

- 第1回の議論を踏まえ、①実施体制、②共通課題への対応、③資金の確実な確保の3つの点に関する対応の方向性について議論

WG委員名簿

座長	山内 弘隆	武蔵野大学経営学部 特任教授
委員	井口 幸弘	福井大学 附属国際原子力工学研究所 特命教授
	五十川 大也	大阪公立大学経済学研究科 准教授
	織 朱實	上智大学地球環境学研究科 教授
	斉藤 拓巳	東京大学大学院工学系研究科原子力専攻 准教授
	曾我 美紀子	西村あさひ法律事務所 パートナー弁護士
	服部 徹	電力中央研究所 社会経済研究所副所長
	樋野 智也	有限責任監査法人トーマツ パートナー
	又吉 由香	三井住友信託銀行株式会社 ESGソリューション企画推進部 主管
	村上 千里	（公社）日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 理事

- 第2回WGにおいて議論を行った制度措置（案）は以下のとおりであり、今後、これまでの議論を踏まえて、WGとしての論点の中間整理を行う予定。
 - 着実かつ効率的な廃止措置の実現に向けて、**廃止措置に関する知見・ノウハウを集積し、我が国全体の廃止措置を円滑化するための事業**を実施する**認可法人**を設置する。
 - 同法人は、**我が国全体の廃止措置の統括・マネジメント機能**を担うとともに、**安全かつ効率的な廃止措置に向けた研究開発、地域理解の増進**、更には**廃止措置に必要な資金の確保及び支弁**等の事業を実施する。
 - 原子力事業者は、**同法人の運営に必要な資金を拠出金として納付**する。



- 日本全体の廃止措置の統括・マネジメント
- 共通課題への対応
(研究開発、共用設備等の調達、地域理解の増進等)
- 廃止措置に必要な資金の確保・管理・支弁

1. 再稼働への関係者の総力の結集
2. 運転期間の延長など既設原発の最大限活用
3. 次世代革新炉の開発・建設
4. **再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化**
 - ①再処理
 - ②廃炉
 - ③**最終処分**

原子力小委員会におけるこれまでの議論概要（最終処分）

- **最終処分については、避けては通れない課題であり、国民全体の問題として解決すべきものと認識。調査に協力する地域が批判されることがないよう、電力消費地を含めて、国が責任を持って理解増進に取り組むべき。**
- **最終処分に関する国民的な認知が十分でない印象。広く知ってもらうための一層の工夫が必要。**
- **そもそも、日本は“ゴミ”に対する意識・認識が希薄。処分事業については、北海道以外の地域からも調査に協力してもらい、国民全体で理解を深めていくべき。**
- **最終処分は優先度の高い課題であり、事業者が取り組みを進めるべきことは言うまでもないが、最終処分地の選定に向けては、国の果たす役割が極めて大きい。スピード感をもって取り組むとともに、原子力利用に対する国民理解の醸成に向けて、より多くの地域・国民との対話を積み重ねていくべき。**
- **処分事業は長期事業であるため、将来世代への責任をどう考えるかがポイント。現世代で合理的な決断がなされているか、という視点が重要。**
- **地層処分場は電力の安定供給のためにも重要であり、文献調査に協力いただいている2自治体に感謝。**
- **地層処分に係る技術開発は、その分野が非常に多岐にわたる。この安全性評価に当たっては、分野横断的に見ることができる技術人材が必要。そうした観点から、共同研究に若手を巻き込むなどして、長期的な視点で人材確保を進めることが重要。**
- **最終処分に関する地域との対話については、スウェーデンやフィンランドなどの先行する海外事例を参考にすると、彼らと交流をすることで更に理解を深めていくこともできると思う。**
- **「対話の場」の事務局がNUMOと自治体では、市民は、議論が推進に誘導されてしまうのでは、という疑念が払しょくできない。また、メンバーに女性や若者が少ないとも聞く。中立性の担保の観点からは、ファシリテーターの存在だけでは不十分であり、実施主体を第三者機関とし、制度で担保することが必要。**

最終処分に関するこれまでの取組

●これまでの主な取組（2 / 2）

（技術開発）

- NUMOのリーダーシップの下、将来的な技術課題を網羅的に整理のうえ、「**地層処分研究開発に関する全体計画**」の改訂に向け、研究会（国、NUMO、JAEA、外部有識者等）で議論中。

（国際協力）

- **最終処分国際ラウンドテーブル**を立ち上げ、2度開催（2019年10月、2020年2月）。各国の対話活動のベストプラクティス、各国が有する研究施設等を活用した研究開発協力の方向性等を盛り込んだ最終報告書を取りまとめ。

＜「地層処分研究開発に関する全体計画」に関する研究会（「地層処分研究開発調整会議」）の概要＞

- 地層処分の研究開発等における、関係行政機関等の一層の連携強化等の観点から、設置されたもの。
- 研究開発の対象としては、高レベル放射性廃棄物の地層処分、TRU廃棄物の地層処分等とし、主に以下に取り組む。

- ①研究開発全体計画の策定
- ②研究開発の連携に関する調整
- ③成果の体系化に向けた調整
- ④研究開発の重複排除の調整

- 国、NUMO、JAEA等関係機関を構成員とし、外部有識者による議論・審議もいただく。

＜最終処分国際ラウンドテーブルの概要＞

日時：【第一回】2019年10月14日

【第二回】2020年2月7日（於：パリ）

参加者：14カ国の政府高官、OECD/NEA・IAEAの代表者

主な議題：

- ✓各国の理解活動における経験・知見の共有
- ✓各国研究施設間の研究協力や人材交流の促進の在り方



● 課題認識

- 最終処分の実現のためには、**文献調査の実施地域の拡大に向けた取組が必要**。自治体による調査受け入れには、それを支える地域/全国の理解が必要不可欠。
- しかしながら、**最終処分は必ず解決しなければならない課題**であり、**その実現は社会全体の利益**であるとの認識が全国的に十分広がっていないのではないか。結果として、**本事業に貢献する地域への敬意や感謝の念が社会的に共有化されていない**のではないか。
- この際、事業を推進していく上では、**これまで以上に国が前面に立った取組が必要**であると同時に、**NUMO・事業者の機能・取組もより一層強化**していくべきではないか。
- さらに、最終処分は国際的な共通課題として、**諸外国との交流・連携を進めるべき**ではないか。

最終処分に関する今後検討すべき対応の方向性

● 今後検討すべき対応の方向性

自治体の検討の土台をしっかりと整えることで、文献調査の実施地域の拡大につなげ、最終処分の実現に向けたプロセスを加速化させる。

国主導の 理解活動

- 自治体向けの情報提供等の強化
 - 国から全自治体へ最新情報の提供等（複数の自治体に参加する説明会等の場の活用、自治体側の問題意識等も聴取、理解状況に応じて個別の働きかけ強化）
 - 国主催の勉強会・交流会（首長の理解促進、関心事項への対応策の検討）
- 最終処分事業に関心を持つ自治体等を対象に、NUMO・事業者と連携した、情報提供や視察、学習等の支援
- 全国向けの情報発信の強化

NUMO・事業者 の機能・取組強化

- 最終処分事業に関心を持つ自治体等を対象に、国と連携した、情報提供や視察、学習等の支援
- NUMOの技術基盤強化（横断的な地質情報の収集機能強化 等）
- 事業者による地域に根ざした理解活動の推進、NUMOとの連携強化

国際協力

- 原子力利用国や国際機関との交流・連携強化（処分場立地地域との交流、国際WS等）
- NUMOと他国の処分事業主体との共同研究、人材交流の推進