

「エネルギー安全保障の勉強会」

～電力の供給。カーボンニュートラルへの挑戦～

第1部 基調講演 衆議院議員 逢沢一郎
演目「理想の電力をつくりましょ

電力は生活や産業経済の必需品。安定供給。そして安価に。CO2を出さない。この理想を目指します。蓄電池などに技術革新が必要です。国民の皆様は省エネにご協力をお願いします。発展途上国の電力普及、脱CO2には全面協力です。サステイナブルな地球。人類の繁栄幸福を実現です。



第2部 パネルディスカッション パネラー



社会保障経済研究所
代表 (元経済産業官僚)

石川 和男



中国電力株式会社
地域共創本部(地域総括)担当部長

井ノ本 瑞恵



NUMO(原子力発電環境整備機構)
専務理事

田川 和幸

コーディネーター…………… 衆議院議員 逢沢 一郎

主催：新時代エネルギー研究会

後援：(一社)岡山県商工会議所連合会

岡山商工会議所「食料・エネルギー委員会」

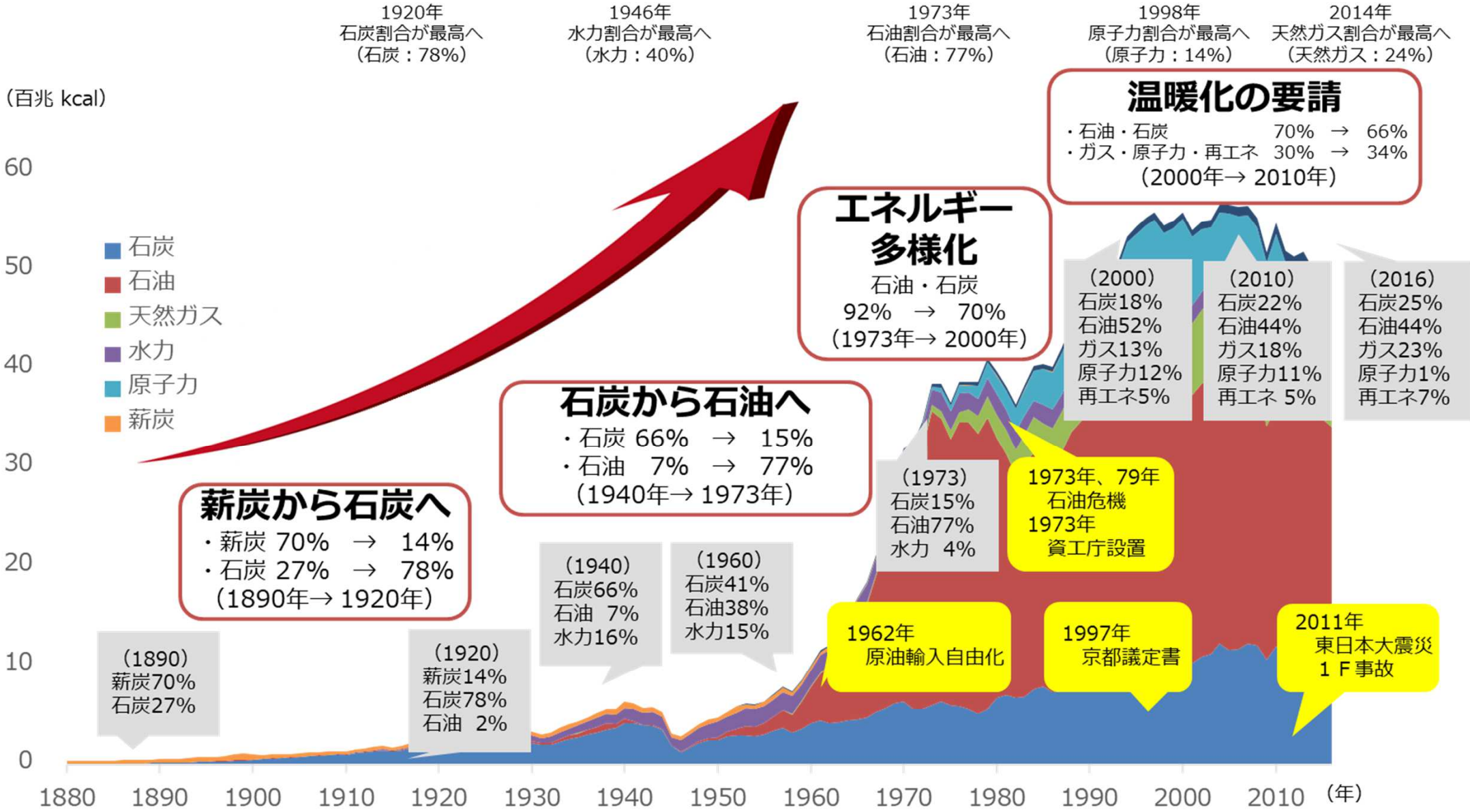
(一社)岡山経済同友会「環境・エネルギー委員会」

お問い合わせ(逢沢一郎事務所内)

TEL.086-233-0016

FAX.086-232-7616

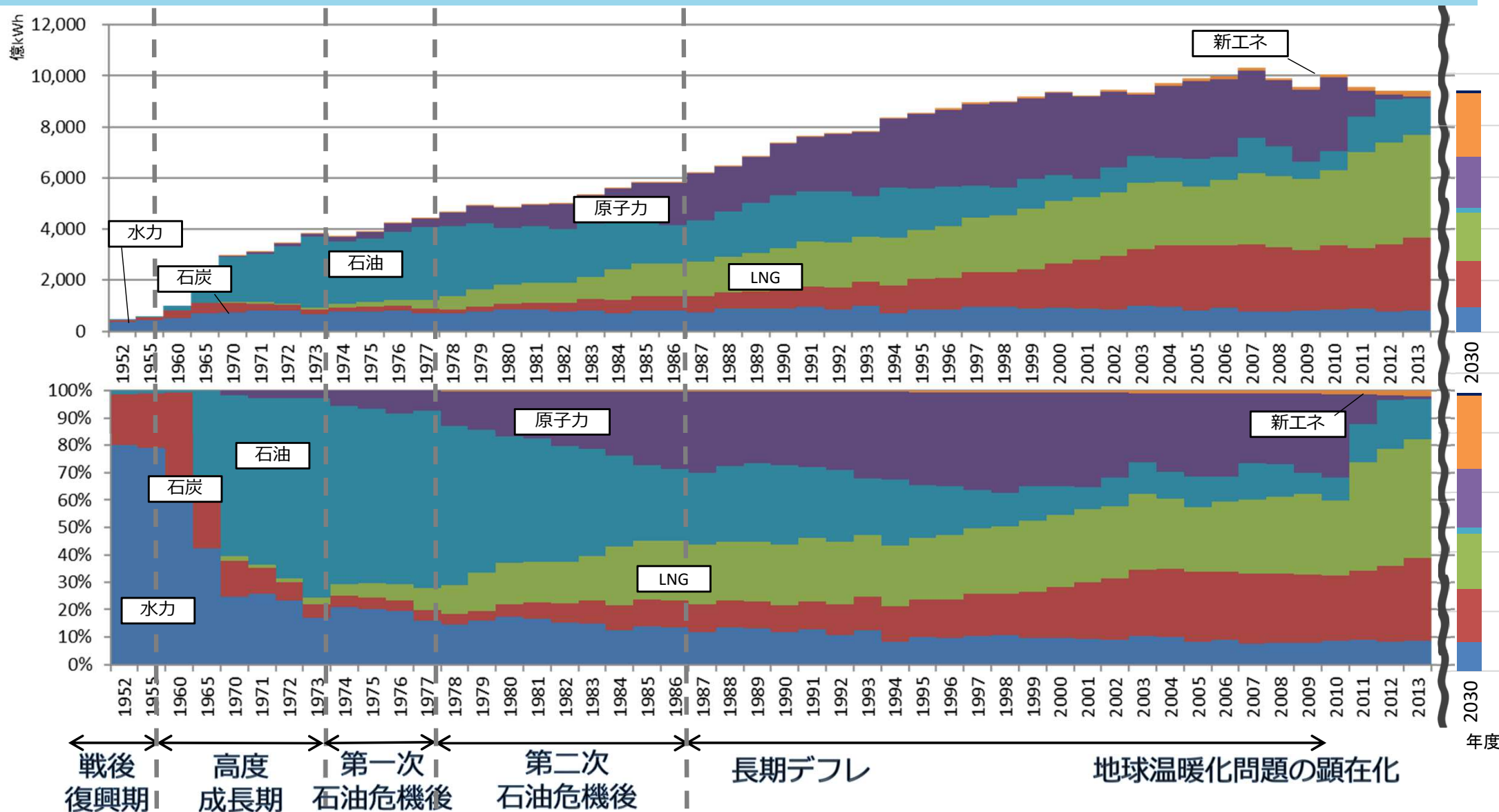
我が国のエネルギーの歴史：一次エネルギー供給量の推移と需給構造の変化



出典:日本エネルギー経済研究所資料より資源エネルギー庁作成

電力のエネルギー源の推移

- 電力需要の拡大、石油危機、温暖化等を背景にLNGや原子力などエネルギーの選択肢を拡大。



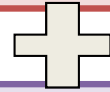
戦後復興期	高度成長期	第一次石油危機後	第二次石油危機後	長期デフレ	地球温暖化問題の顕在化	これからの選択
水力から石炭	石炭から石油へ	脱石油。ガスと原子力の開発に。石炭の再評価。温暖化の要請から原子力重視へ			世界最高の省エネ国家へ。	これからの選択

(出典) 資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画の概要」、「2030年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資料)」を基に作成

エネルギーミックス ~エネルギー政策の大原則 S+3E~

<S+3Eの大原則>

安全性(Safety)



安定供給 (Energy Security)

自給率：30%程度
(旧ミックスでは概ね25%程度)

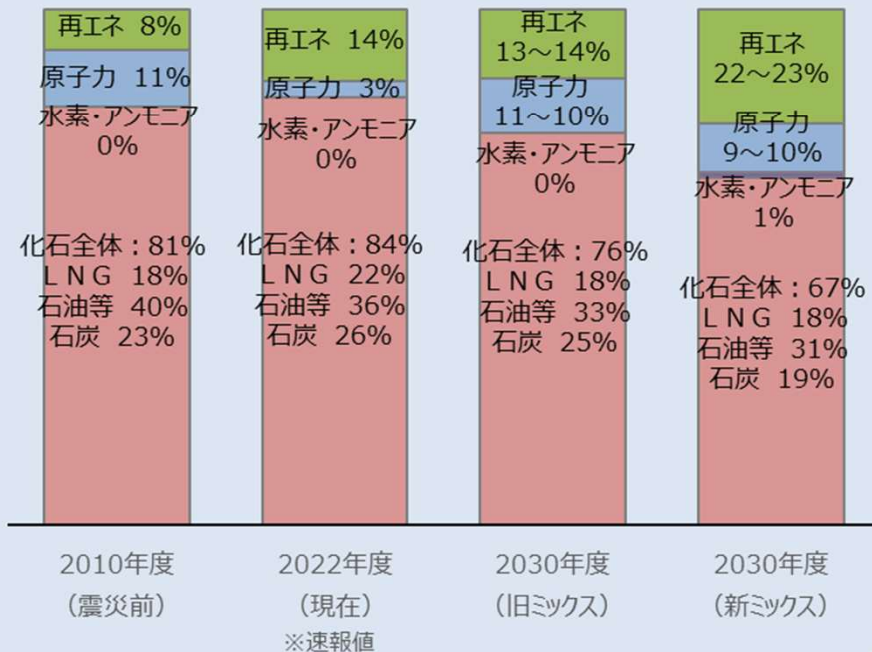
経済効率性 (Economic Efficiency)

電力コスト：8.6~8.8兆円程度
(旧ミックスでは9.2~9.5兆円程度)

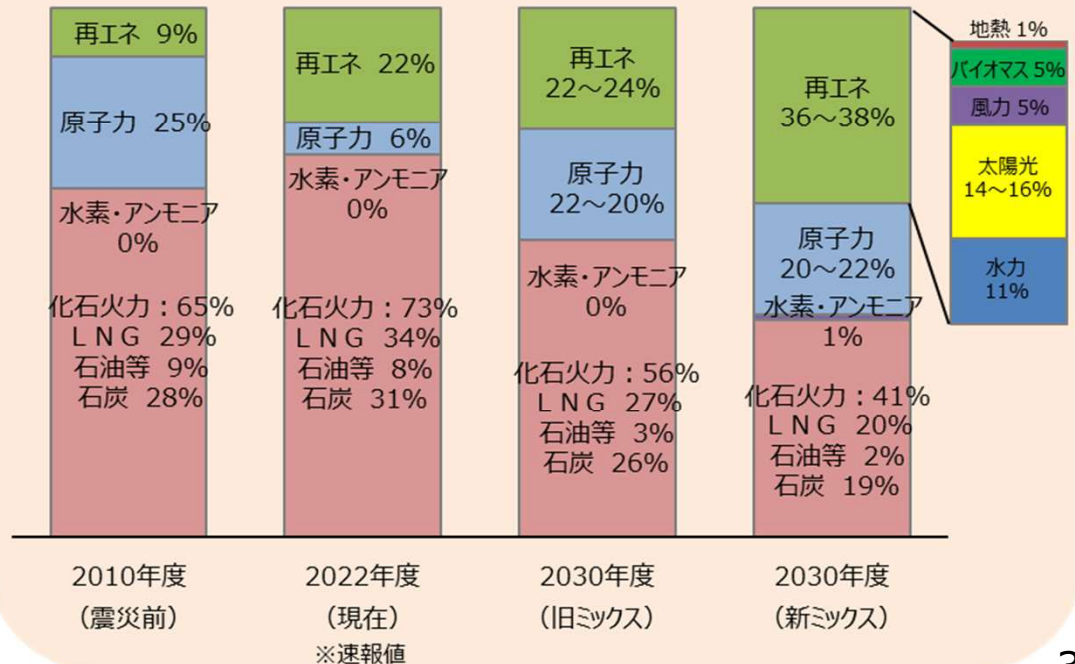
環境適合 (Environment)

エネルギー起源CO2 45%削減
(旧ミックスでは25%削減)

一次エネルギー供給



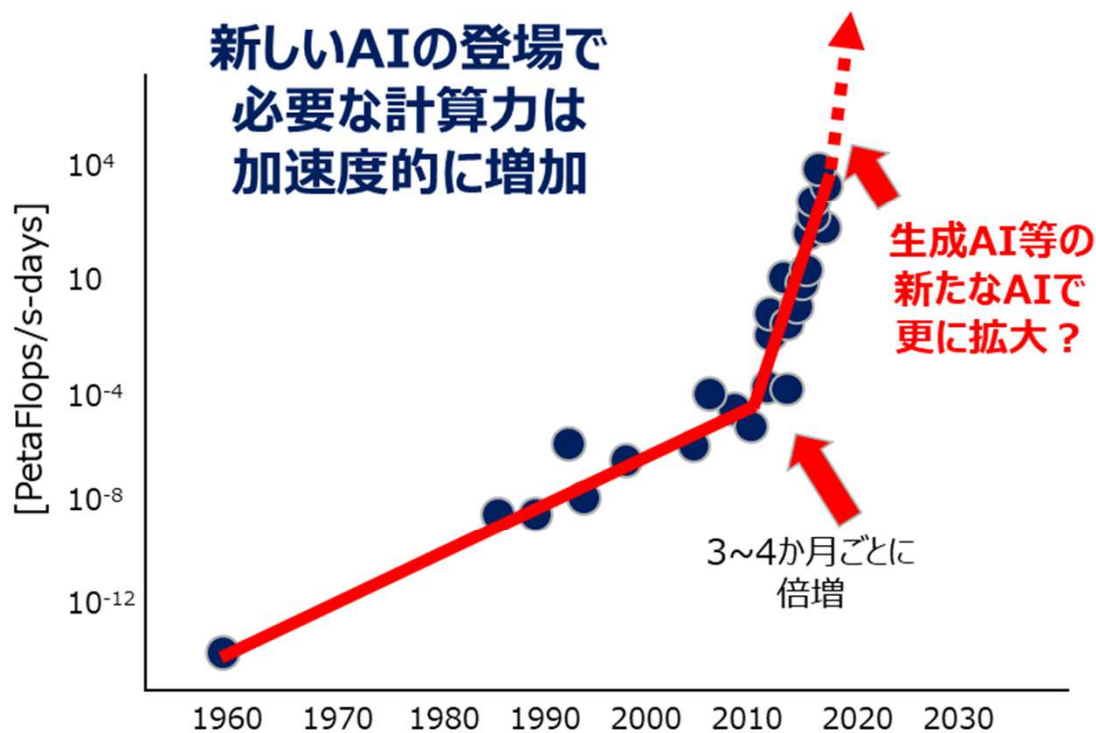
電源構成



【参考】 GXとDXの同時進展

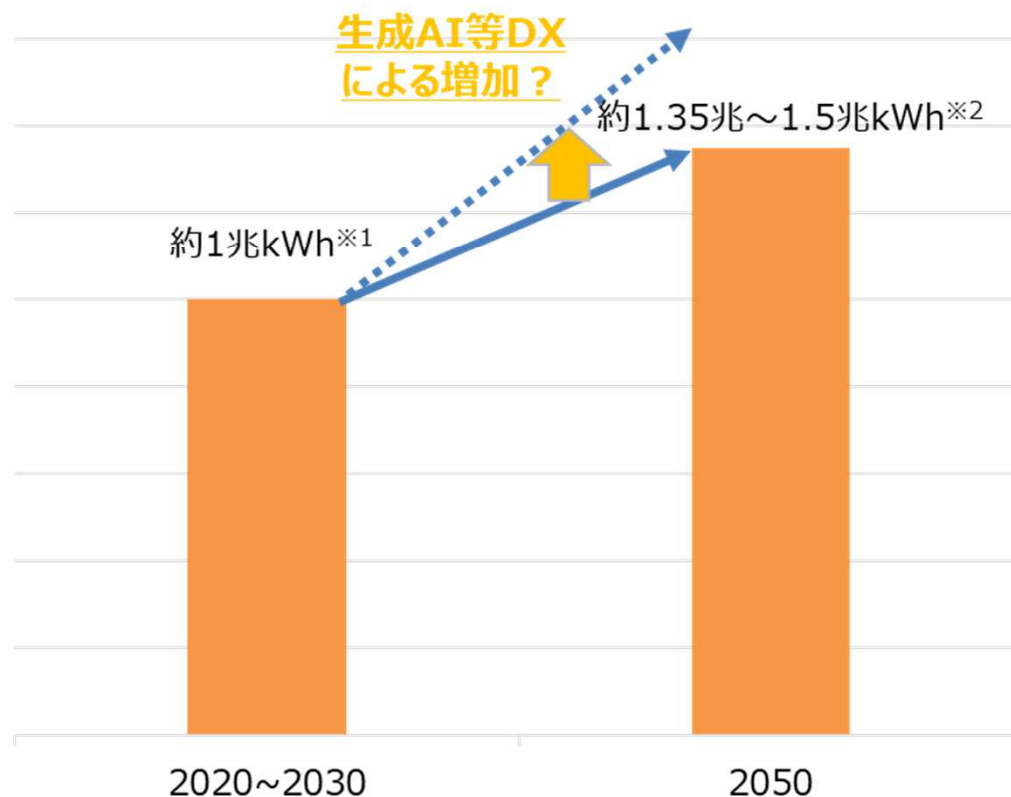
- 今後、GXに向けた取組が加速すると同時に、DXも加速。一方で、Chat GPTなどの生成AIの拡大に伴い、計算資源における電力消費量が増加するとの指摘もある。今後、AI計算量の増大に伴って電力消費量が急増する極端なシナリオがあることには留意。
- GXを進める上での大前提となるエネルギー、特に電力の安定供給を確保していくためにも、AIを含めたDXの動きは今後とも注視が必要。

新しいAIの登場に伴う必要計算量の推移



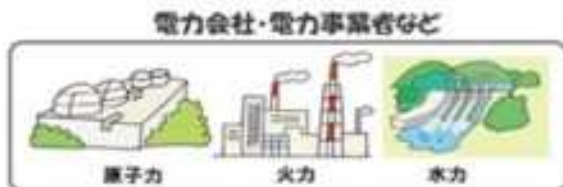
出所: Preferred Networks資料を基に経済産業省作成

国内電力需要のイメージ



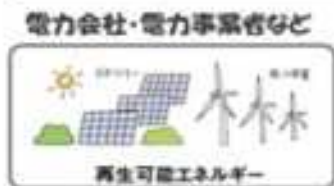
※1: 総合エネルギー統計、第6次エネルギー基本計画に基づく。

※2: 第43回基本政策分科会で示されたRITEによる発電電力推計を踏まえた参考値。

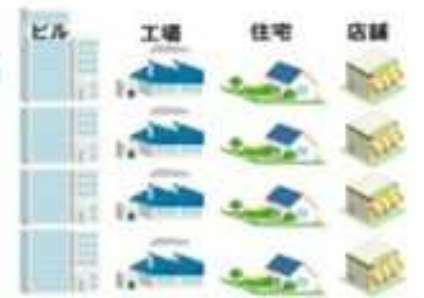


同時同量の原則

※ PPS/小売り電力会社はその性格上から即時対応は難しいので「30分同時同量」と少し緩めます。



なので
需要に合わせて供給
しなくてはならない



しかし

電気は貯められない

発電が追い付かない!

供給不足

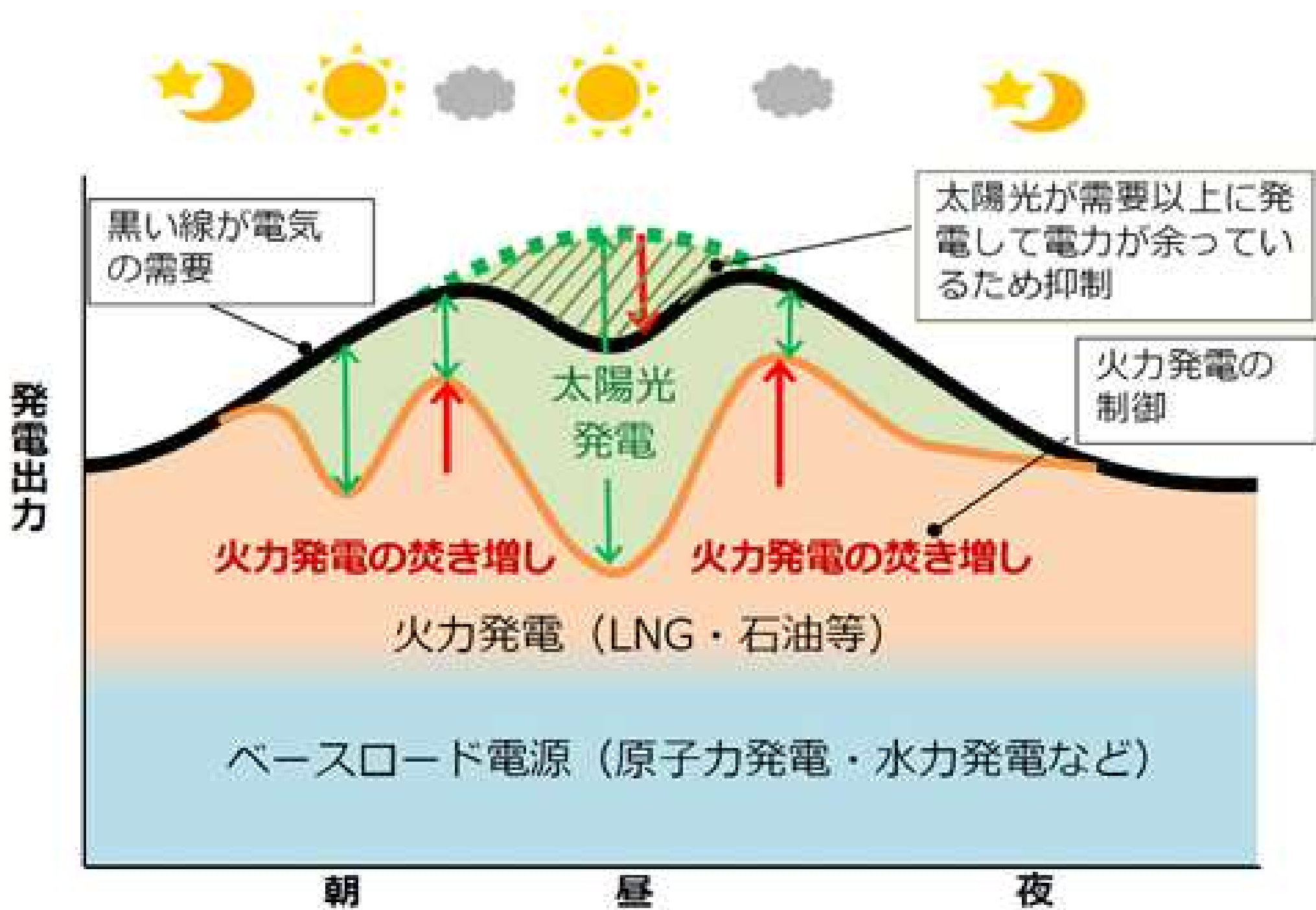
※ 大規模な蓄電池を設置出来ない訳では無いが巨額な費用が発生してしまう。

ので

供給能力を越えて供給は出来ない!



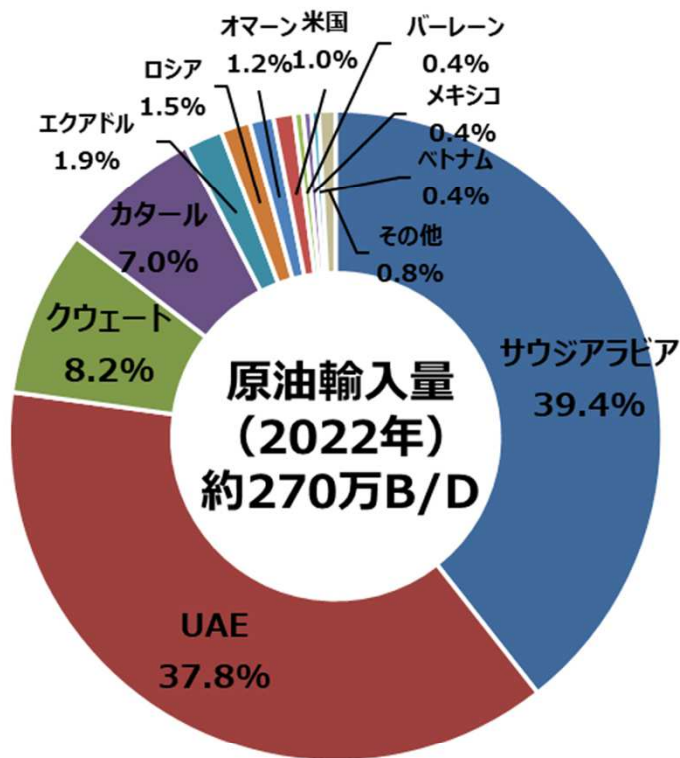
予測不能な大規模停電の可能性も!



日本の化石燃料の輸入先（2022年速報値）

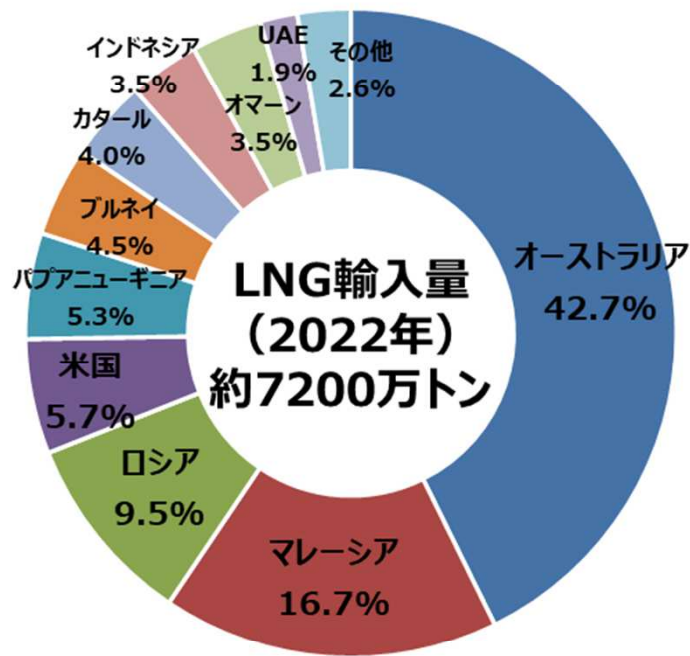
- 化石燃料のほぼ全量を海外から輸入。原油は中東依存度が9割超。
- LNGは原油に比べ調達先の多角化が進んでおり、中東依存度は1割弱。 今後も豪州やマレーシア、北米等も含めた多様な地域からの調達が見込まれる。
- 石炭の中東依存度は0%。 豪州など、地政学的リスクが低く、地理的に近い国からも輸入ができる。

原油輸入先・量



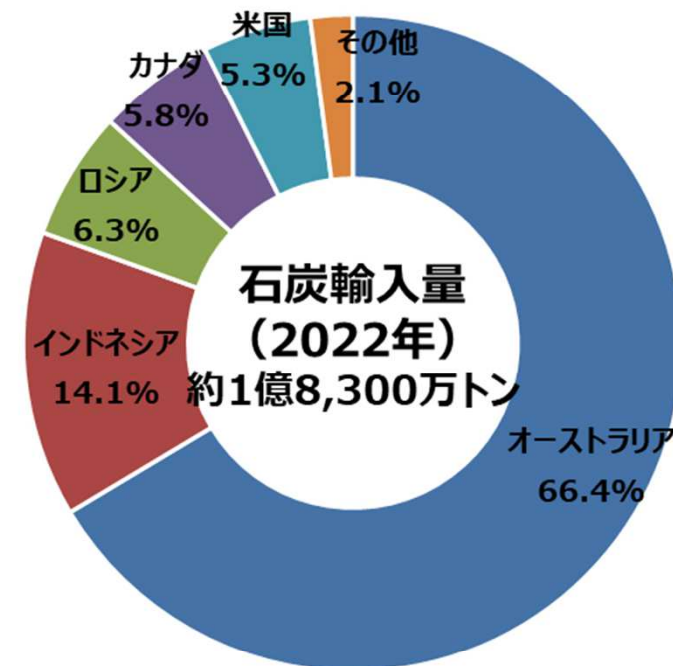
中東依存度 : 94.1%
ロシア依存度 : 1.5%

LNG輸入先・量



中東依存度 : 9.4%
ロシア依存度 : 9.5%

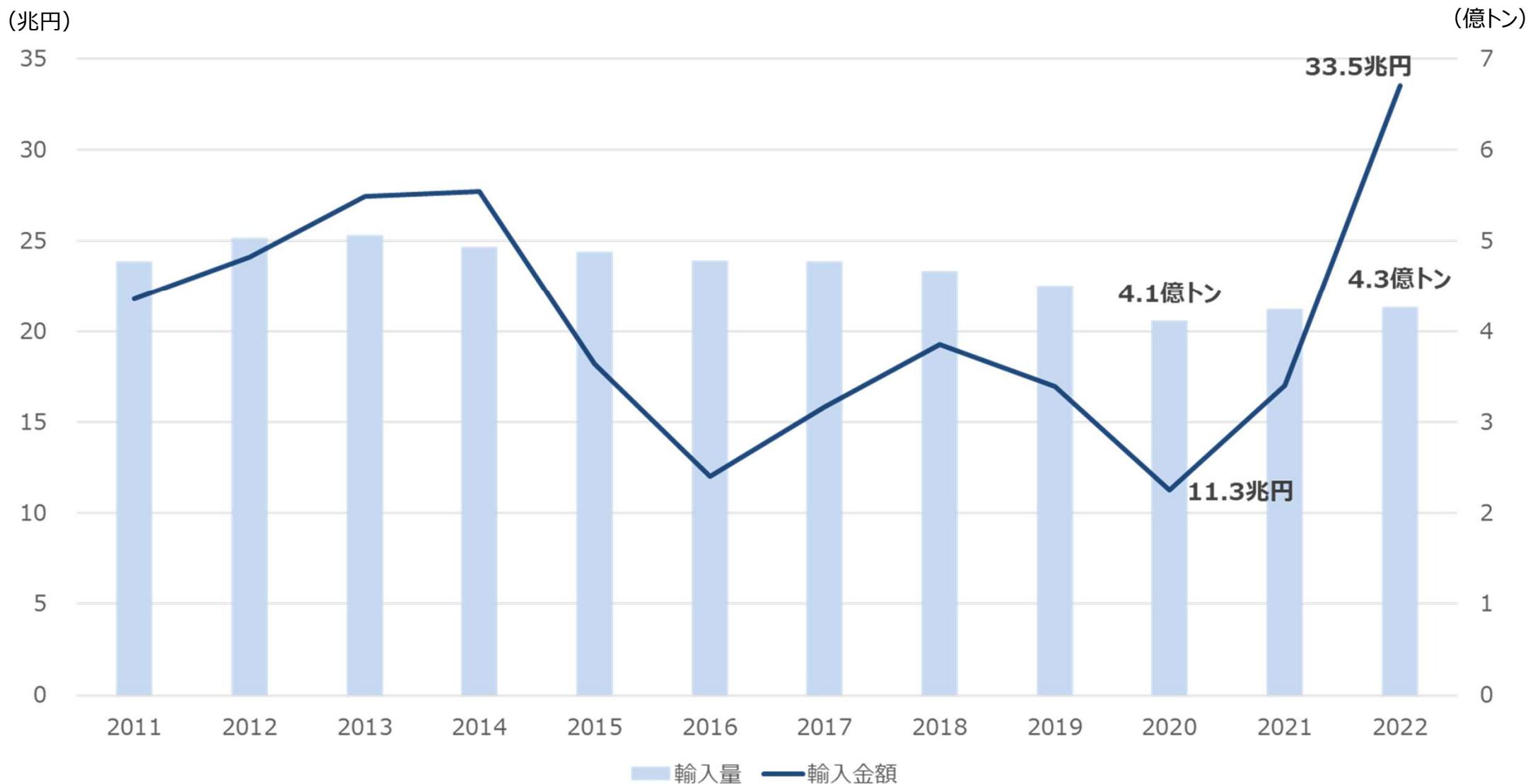
石炭輸入先・量



中東依存度 : 0%
ロシア依存度 : 6.3%

日本の化石燃料輸入金額・輸入量の推移

- 2020年-2022年の化石燃料輸入額・輸入量を比較した場合、化石燃料輸入量の変化は小さい一方で、化石燃料輸入額は22.2兆円増額しており、国富の流出増加に繋がっている。

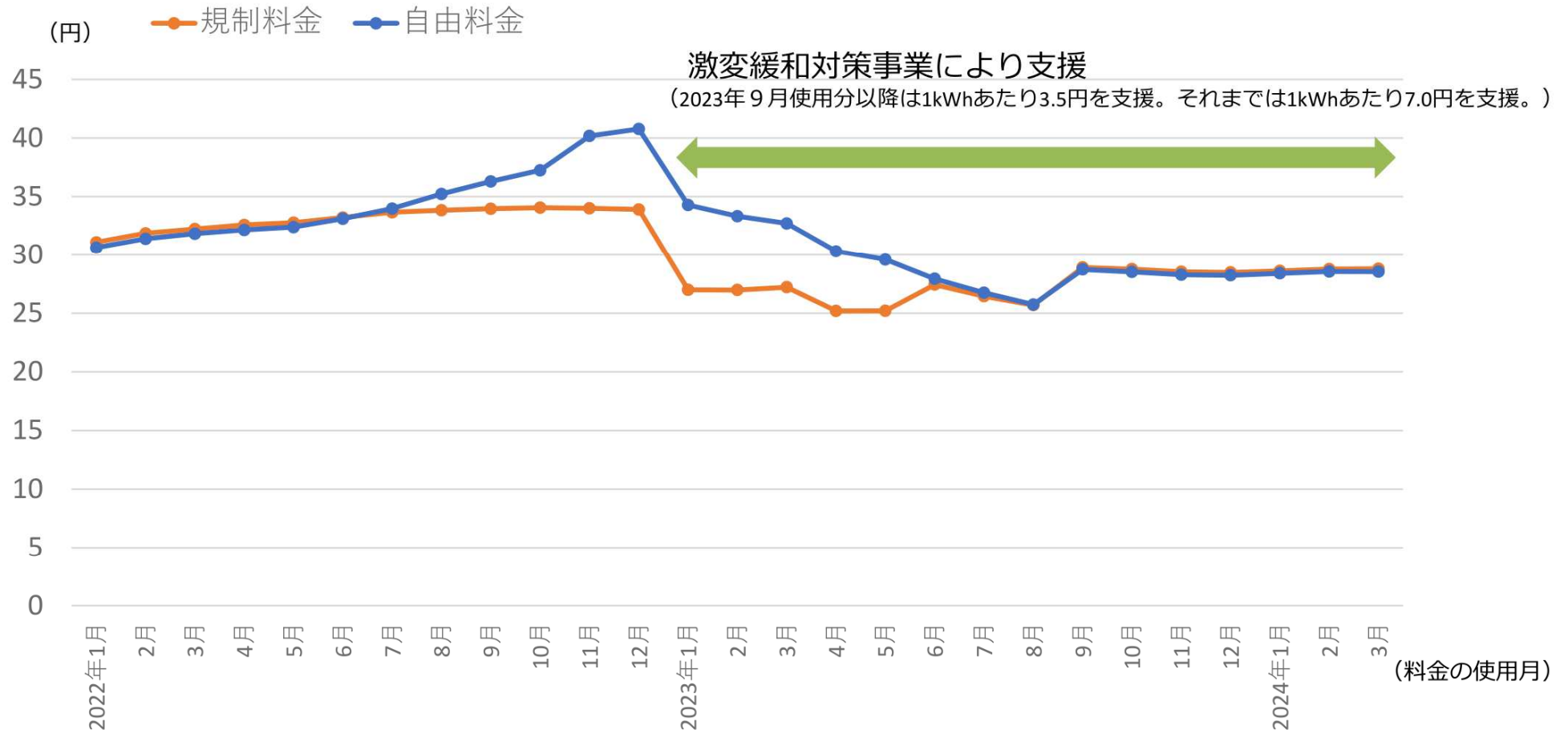


(注釈) 化石燃料は、石炭及びコークス及び練炭・石油及び石油製品・天然ガス及び製造ガスを指す。

(出典) 貿易統計を基に経済産業省作成。

電気料金の推移

- 燃料費調整制度の下、国際燃料価格の高騰に伴い、2022年には電気料金が高騰。大手電力各社の規制料金は、燃調上限に到達。
- 2023年1月以降、激変緩和対策事業により、電気料金の値引きを支援しており、2023年9月以降、大きな変動なく推移している。

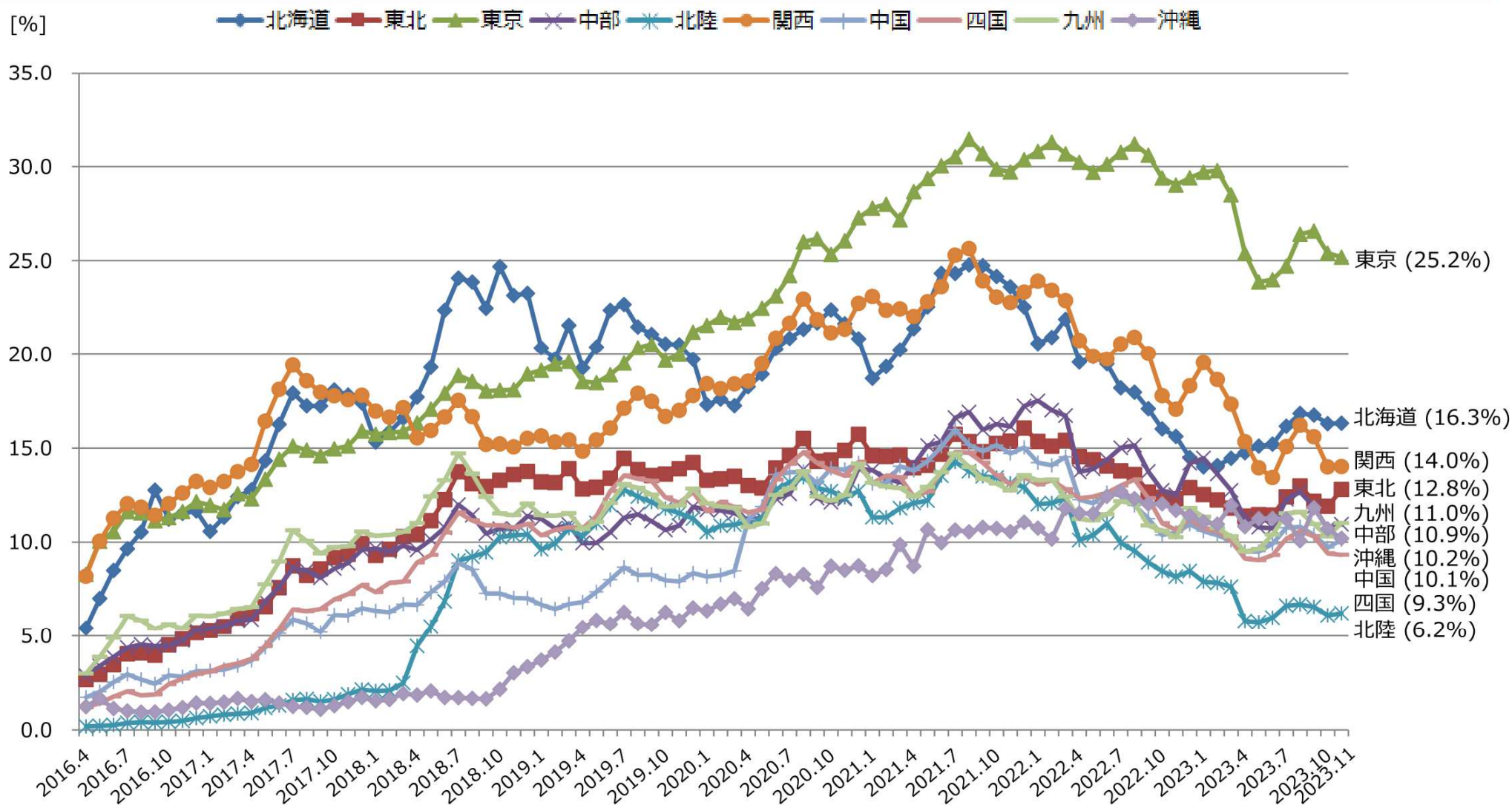


※旧一般電気事業者10社規制料金モデルケースとミラーメニューとなる自由料金の加重平均。2023年11月以降の使用量は電力取引報における過去5ヶ年平均を用いて算出。
※2023年4月の値下げは再エネ賦課金の見直し(3.45→1.40円/kWh)によるもの。
※2023年6月の値上げは10社中7社における規制料金値上げによるもの。

(出所) 各社HP、電力取引報より

供給区域別の新電力シェア（全電圧合計）

- 全面自由化以降、供給区域別の新電力のシェアは以下のとおり。



※シェアは各供給区域において、大手電力（旧一般電気事業者）以外の新電力の販売量を、供給区域内の全販売量で除したもの。
 ※上記「新電力」には、供給区域外の手電力を含まず、大手電力の子会社を含む。

（出所）電力取引報

原子力発電所 1 基の再稼働による効果は約1000億円

- 原発1基が再稼働すると年間でLNGが100万トン浮くと仮定。年の平均輸入単価を用いて機械的に計算すれば、原発 1 基で約930億円を回避できることになる。

【根拠・考え方】

$$\underline{100万トン} \times \underline{932.7百万円} = \underline{約930億円}$$

※直近1年間の加重平均値を用いた場合、約1,170億円 直近半年間(2022年7月～12月)の加重平均値を用いた場合、約1,420億円)

- LNG量/原発 1 基

100万トン (原発1基が再稼働すると年間でLNGが100万トンが浮くと仮定)

- LNG輸入単価

932.7百万円/万トン (「貿易統計」の液化天然ガス価額の1月～5月までの加重平均値)

※直近1年間の加重平均を用いた場合、1,173.6百万円/万トン 直近半年間(2022年7月～12月)の加重平均値を用いた場合、1,422.5百万円/万トン

【参考】

第2回GX実行会議 資料 1 (日本のエネルギー安定供給の再構築)

「原子力17基稼働により約1.6兆円を回避」 (= 100万トン × 932.7百万円 × 17基)

原子力発電所の現状

2023年12月18日時点

再稼働
12基

稼働中 8基、停止中 4基 (送電再開日)

設置変更許可
5基

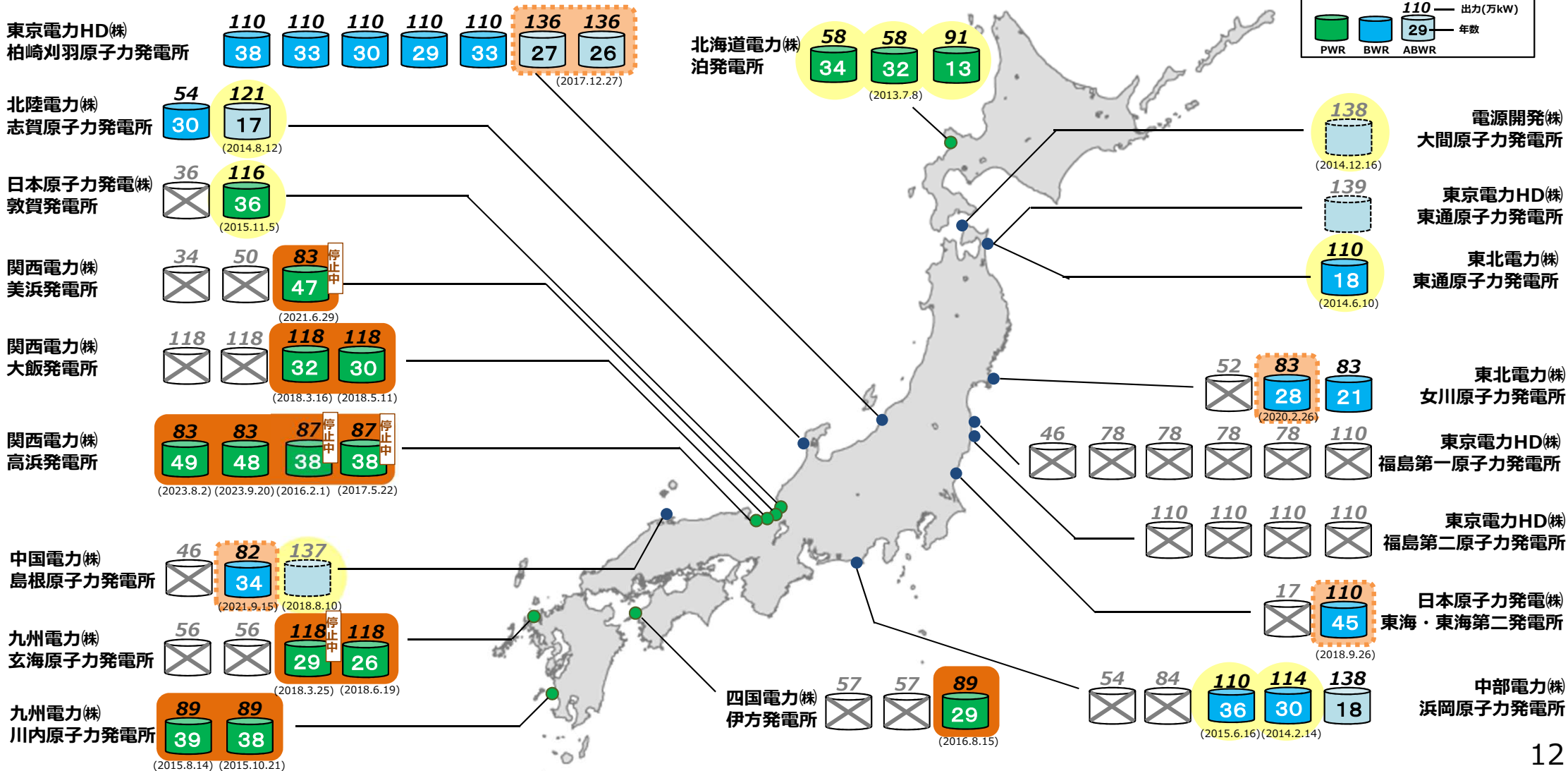
(許可日)

**新規制基準
審査中**
10基

(申請日)

未申請
9基

廃炉
24基



各地域の電気料金水準

- 昨年来の燃料の輸入価格の高騰が、電気料金の値上げにつながっているのが現状。
- こうした中でも、原子力発電の比率が高い関西電力と九州電力は電気料金が低い。

(円/kWh)

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
家庭用 規制料金 ※1	36.30	29.35	29.45	27.59	28.15	25.16	29.01	29.52	24.93	31.58
産業用 (燃料費調整単価) ※2	30.50 (-10.98)	29.55 (-9.91)	21.41 (-4.12)	19.37 (-1.36)	25.88 (-7.08)	11.69 (+2.98)	27.85 (-8.83)	25.53 (-6.16)	11.81 (+1.58)	28.94 (-10.89)
エリア毎の 原子力発電 の比率 ※3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	21.6%	0.0%	16.8%	18.2%	0.0%

※1：各社規制料金のモデルケース(基本料金含む)の400kwh使用時の料金(11月使用分)を使用量で割って算出。

※2：各社の特別高圧、高圧の標準メニューの電力量料金部分の単純平均(燃料費調整単価(11月使用分)の単純平均)。これに契約kWごとの基本料金等が加わる。再エネ賦課金は含まない。

※3：電力広域的運営推進機関「2023年度供給計画の取りまとめ」エリア別発電電力量(送電端)の比率から引用。

世界のウラン資源量と生産量

ウラン資源量

2021年1月1日現在、<US\$260/kgU

順位	国名	既知資源 (tU) (回収可能)		
		確認資源	推定資源	合計
1	オーストラリア	1,317,800	642,000	1,959,800
2	カザフスタン	387,400	487,300	874,700
3	カナダ	649,000	216,400	865,400
4	ロシア	251,900	405,000	656,900
5	ナミビア	322,800	186,700	509,500
6	南アフリカ	255,700	189,000	447,700
7	ニジェール	334,800	133,200	468,000
8	ブラジル	155,900	120,900	276,800
9	中国	111,100	133,600	244,700
10	ウクライナ	120,600	64,800	185,400
	世界合計	4,688,300	3,229,200	7,917,500

ウラン生産量

順位は2021年を基準

順位	国名	ウラン生産量 (tU)	
		2020年	2021年
1	カザフスタン	19,477	21,819
2	ナミビア	5,412	5,753
3	カナダ	3,878	4,692
4	オーストラリア	6,195	3,817
5	ウズベキスタン	3,512	3,520
6	ロシア	2,846	2,635
7	ニジェール	2,991	2,250
8	中国	1,600	1,600
9	インド	540	600
10	ウクライナ	711	455
	世界合計	47,342	47,472

- ・既知資源：発見済みの資源。確認資源と推定資源の合計
- ・確認資源：鉱床の規模・品位・形状が明らかなもの
- ・推定資源：鉱床の規模・特性に関するデータが不十分なもの

最終処分法に基づく処分地の選定プロセス

- **最終処分法では段階的な調査を経て処分地を選定することを規定**。最初の調査である文献調査は、関心を示した市町村に対して、地域の地質に関する文献・データを調査分析して情報提供することにより、事業について議論を深めていただくための、いわば対話活動の一環。
- 次に進むとする場合には、都道府県知事と市町村長のご意見を聴き、これを十分に尊重することとしており、**当該都道府県知事又は市町村長の意見に反して、先へ進まない**。


← 20年程度の調査期間中、放射性廃棄物は一切持ち込まない →

市町村から応募
(寿都町の例)
・町主体で住民説明会や町議会の意見を聴取。
・最後は町長判断で応募。

又は

国の申入を市町村が受諾
(神恵内村の例)
・商工会から村議会に誘致請願。
・村議会で誘致を議決。
・これを受け、国から申し入れ、村長が受諾。

文献調査
2年程度

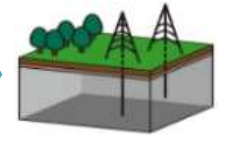


(机上調査)

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

概要調査
4年程度

地区選定



(ボーリング調査)

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

精密調査
14年程度

地区選定



(地下施設での調査・試験)

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

施設建設地の選定

文献調査段階
期間最大
20億円
(単年度最大10億円)

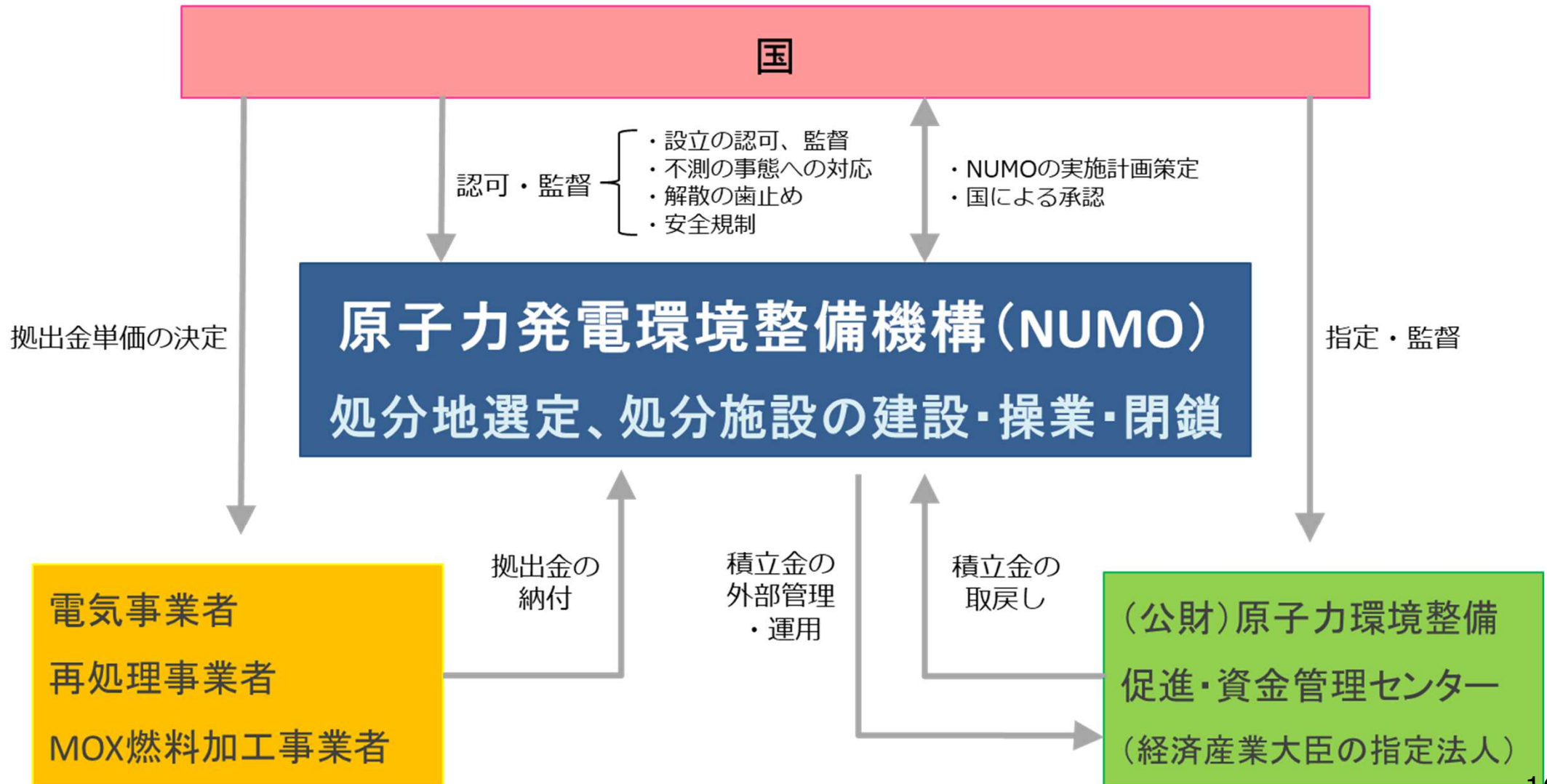
概要調査段階
期間最大
70億円
(単年度最大20億円)

精密調査段階以降は
今後制度化を検討

電源立地交付金
(金額は地点毎)

原子力発電環境整備機構（NUMO）の概要

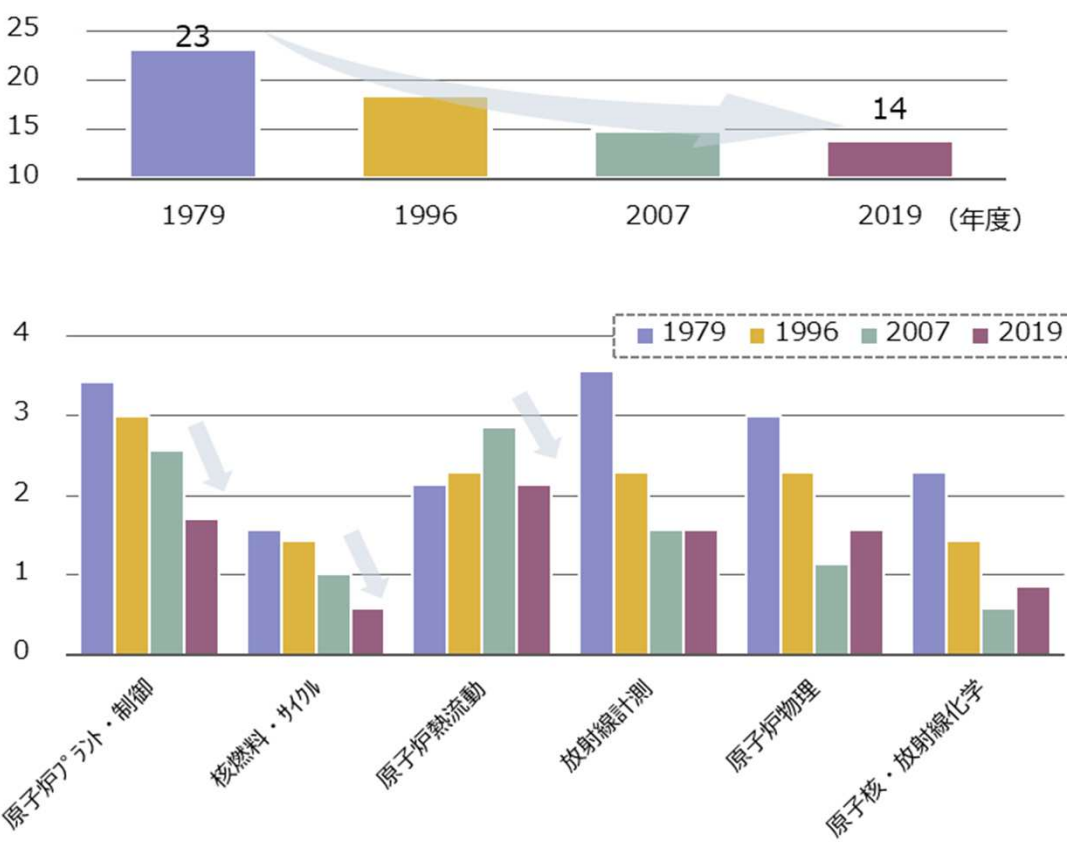
- NUMOは、「**特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律**」に基づき、2000年（平成12年）に**経済産業大臣の認可を受けて設立**された法人。
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分地の選定、建設・操業、閉鎖後の管理及びそれに伴う全国・地域での対話・広報活動、技術開発など、最終処分に関する事業の実施主体。



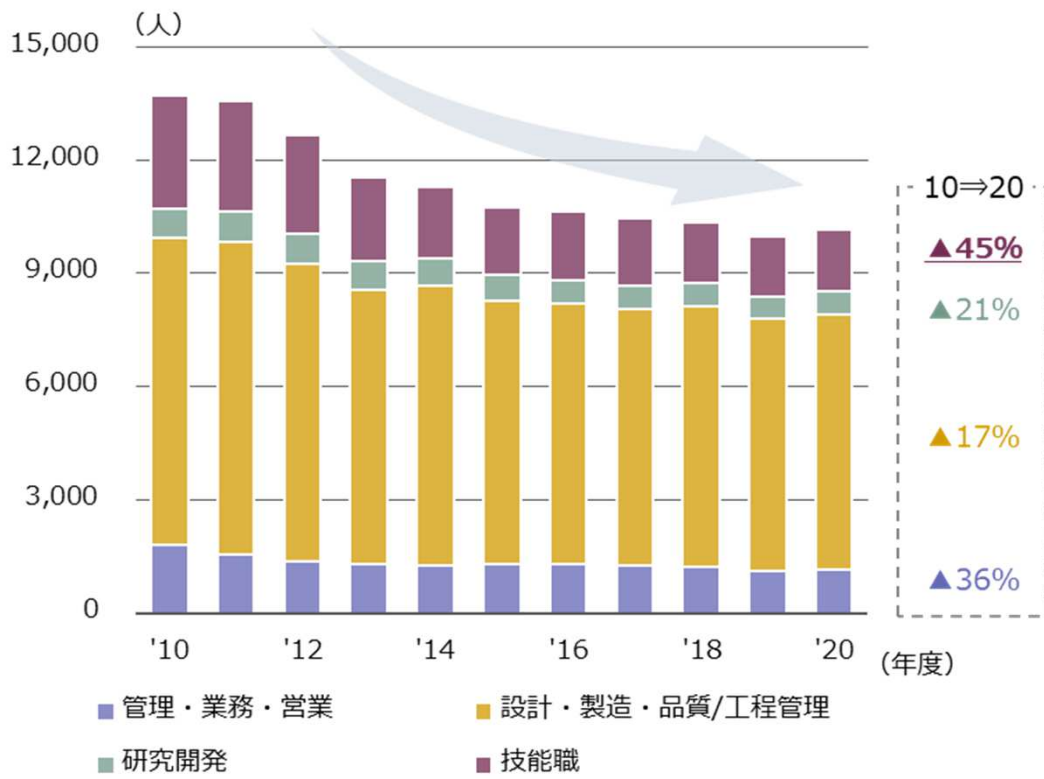
国内サプライチェーンの現状（人材）

- 大学における原子力関係科目総数は80年代以降半分に。震災後は、「プラント・制御」「核燃料・サイクル」「原子炉熱流動」等の**原子炉工学分野の減少が顕著に**。
- 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**。

原子力関係学科の科目数¹（上段:総数/下段:分野別）



メーカー14社の原子力従事者



（出所）日本原子力学会「原子力コアカリキュラム開発調査報告書」（平成20年3月）、文部科学省アンケート（2019年）

（出所）日本電機工業会資料より作成

（注）1. 7大学からのアンケート結果の平均値。分野別は学科数を抜粋して掲載

世界の原発利用国の状況

将来的に利用

28カ国

- | | | |
|---------------|---------------|--------------|
| ・米国 [93/1] | ・スウェーデン [6/0] | ・メキシコ [2/0] |
| ・フランス [56/1] | ・チェコ [6/0] | ・ルーマニア [2/0] |
| ・中国 [55/21] | ・パキスタン [6/0] | ・オランダ [1/0] |
| ・ロシア [37/3] | ・スロバキア [5/1] | ・アルメニア [1/0] |
| ・韓国 [25/3] | ・フィンランド [5/0] | ・イラン [1/1] |
| ・インド [19/8] | ・ハンガリー [4/0] | ・UAE [3/1] |
| ・カナダ [19/0] | ・アルゼンチン [3/1] | ・ベラルーシ [1/1] |
| ・ウクライナ [15/2] | ・南アフリカ [2/0] | ・スロベニア [1/0] |
| ・英国 [9/2] | ・ブラジル [2/1] | ・日本 |
| | ・ブルガリア [2/0] | |

凡例：[運転中の基数 / 建設中の基数]
 「運転中の基数」= IAEAにより "In Operation"と紹介されている基数
 「建設中の基数」= IAEAにより "Under Construction"と紹介されている基数

15カ国

- | | |
|-----------|---------------|
| ・インドネシア | ・トルコ [4] |
| ・ウズベキスタン | ・ナイジェリア |
| ・エジプト [3] | ・バングラディシュ [2] |
| ・カザフスタン | ・フィリピン |
| ・ガーナ | ・ポーランド |
| ・サウジアラビア | ・モロッコ |
| ・シリア | ・ヨルダン |
| ・リトアニア | |

凡例：[建設中の基数]
 「建設中の基数」= IAEAにより
 "Under Construction"と紹介されている基数

現在、原発を利用

4カ国・地域

- ・スペイン [7] (2020年政府発表 / 2035年閉鎖)
- ・ベルギー [5] (2003年法制化 / 2036年閉鎖)
- ・スイス [4] (2017年法制化 / -)
- ・台湾 [4] (2019年政府発表 / -) (脱原発決定年 / 脱原発予定年)

凡例：[運転中の基数]
 「運転中の基数」= IAEAにより "In Operation"と紹介されている基数

5カ国

現在、原発を利用せず

- ・イタリア (1988年閣議決定 / 1990年閉鎖)
- ・ドイツ (2002年法制化 / 2023年閉鎖)
- ・オーストリア (1978年法制化)
- ・オーストラリア (1998年法制化)
- ・マレーシア (2018年首相発言)

出所：IAEA Power Reactor Information System
 ホームページ等
 (注) 主な国・地域を記載

将来的に非利用

革新炉の種類（各事業者による開発コンセプト）

革新軽水炉

※現行炉と同じ出力規模



◆三菱重工業

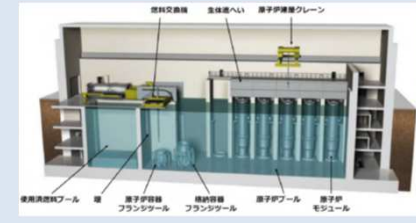
- 技術熟度が高く、規制プロセスを含め高い予見性あり
- 受動安全や外部事象対策（半地下化）により更なる安全性向上
- シビアアクシデント対策（コアキャッチャー、ガス捕集等）による所外影響の低減

<課題>

- ・初期投資の負担
- ・建設長期化の場合のファイナンスリスク

SMR（小型モジュール炉）

※軽水炉、小出力



◆VOYGR（NuScale社）

- 炉心が小さく自然循環冷却、事故も小規模に
- 工期短縮・初期投資の抑制

<課題>

- ・小規模なため効率低い（規模の経済性小）
- ・安全規制等の整備



◆BWRX-300（日立GE）

高速炉

※冷却材に軽水でなくナトリウムを使用



◆実験炉：常陽（JAEA）

- 金属ナトリウムの自然対流による自然冷却・閉じ込め
- 廃棄物の減容・有害度低減
- 資源の有効利用

<課題>

- ・ナトリウムの安定制御等の技術的課題
- ・免震技術・燃料製造技術等の技術的課題

高温ガス炉

※冷却材にヘリウムガス、減速材に黒鉛を使用



◆試験炉：HTTR（JAEA）

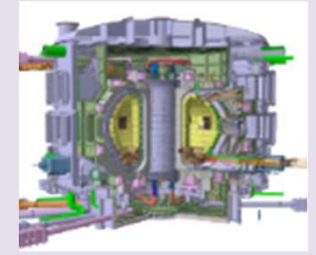
- 高温で安定なヘリウム冷却材（水素爆発なし）
- 高温耐性で炉心溶融なし
- 950℃の熱の利用が可能（水素製造等）

<課題>

- ・エネルギー密度・経済性の向上
- ・安定な被覆燃料の再処理等の技術的課題

核融合

※水素をヘリウムに融合・メカニズム大きく異なる



◆実験炉：ITER

- 連鎖反応が起こらず、万一の場合は反応がストップ
- 廃棄物が非常に少ない

<課題>

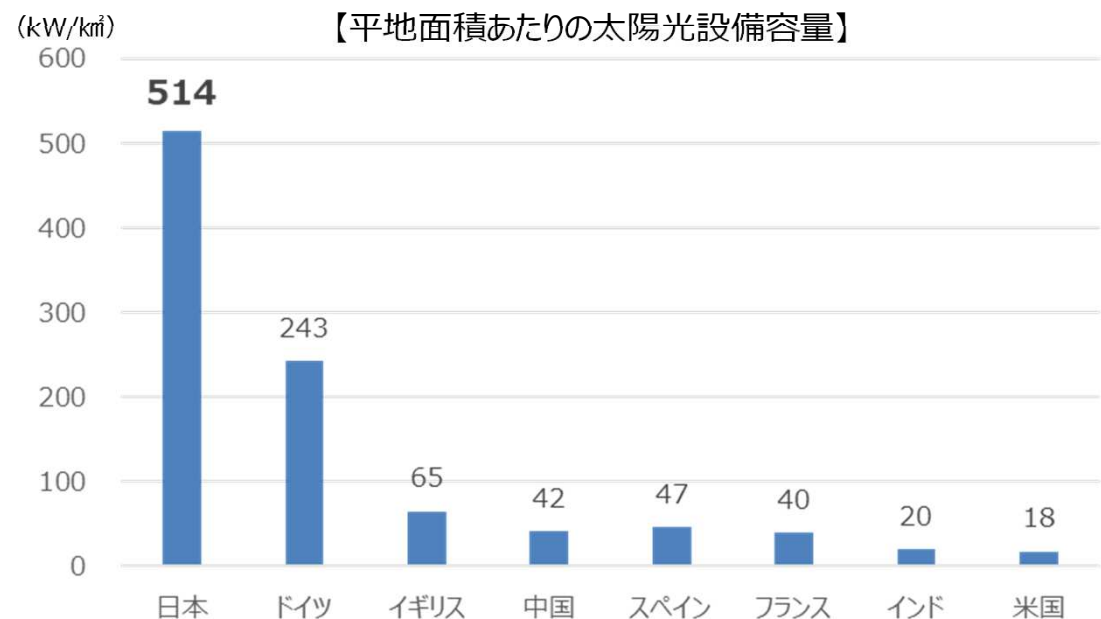
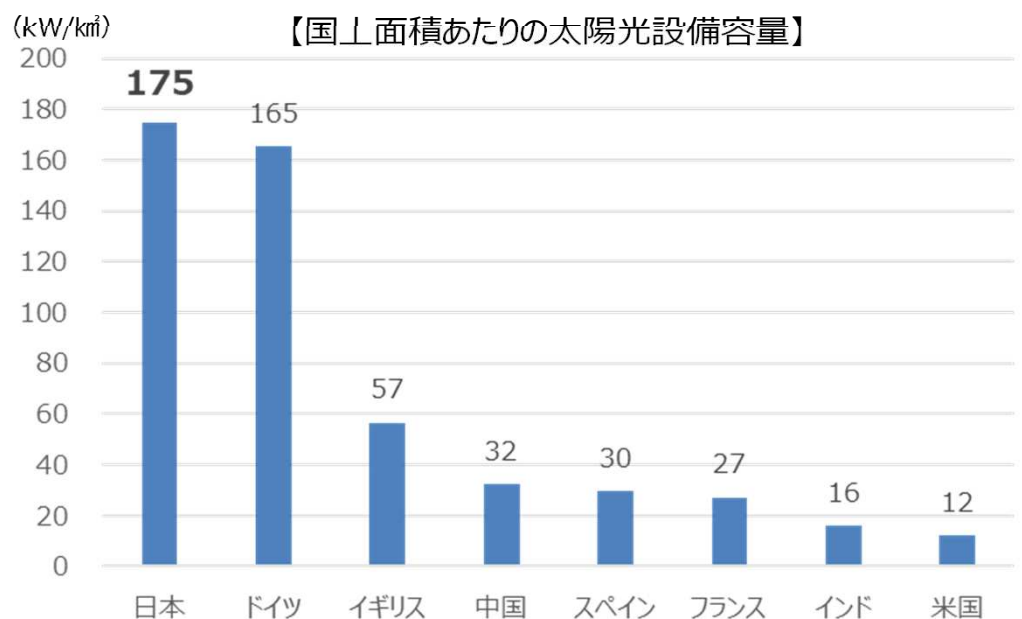
- ・プラズマの維持の困難性、主要機器の開発・設計（実用化には相応の時間）
- ・エネルギー密度・経済性の向上

再エネ導入推移と2030年度の導入目標

	2011年度	2022年度	2030年度目標
再生可能エネルギー (全体)	10.4% (1,131億kWh)	21.7% (2,188億kWh)	36-38% (3,360-3,530億kWh)
太陽光	0.4%	9.2%	14-16%
風力	0.4%	0.9%	5%
水力	7.8%	7.6%	11%
地熱	0.2%	0.3%	1%
バイオマス	1.5%	3.7%	5%

面積あたりの各国太陽光設備容量

■ 国土面積あたりの日本の太陽光導入容量は主要国の中で最大級。平地面積で見るとドイツの2倍。



	日	独	英	中	仏	西	印	米
国土面積	38万km ²	36万km ²	24万km ²	960万km ²	54万km ²	51万km ²	329万km ²	983万km ²
平地面積※ (国土面積に占める割合)	13万km² (34%)	24万km ² (68%)	21万km ² (87%)	740万km ² (77%)	37万km ² (68%)	32万km ² (63%)	257万km ² (78%)	674万km ² (68%)
太陽光の設備容量 (GW)	66	59	14	308	15	15	52	118
太陽光の発電量 (億kWh)	861	500	124	3,392	151	216	719	1,462
発電量 (億kWh)	10,328	5,909	3,080	85,010	5,505	2,709	16,512	43,490
太陽光の総発電量 に占める比率	8.3%	8.5%	4.0%	4.0%	2.7%	8.0%	4.4%	3.4%

(出典) 外務省HP (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/index.html>)、Global Forest Resources Assessment 2020 (<http://www.fao.org/3/ca9825en/CA9825EN.pdf>)、IEA Renewables 2022、IEAデータベース、2021年度エネルギー需給実績(確報)、FIT認定量等より作成
 ※平地面積は、国土面積から、Global Forest Resources Assessment 2020の森林面積を差し引いて計算したものです。

グリーンイノベーション基金「次世代型太陽電池の開発」(国費負担額：上限498億円)

- 太陽光の拡大には、立地制約の克服が鍵。ビル壁面等に設置可能な次世代型太陽電池(ペロブスカイト太陽電池)の開発が必要。
- 現在、日本は、ペロブスカイト太陽電池の開発でトップ集団に位置(世界最高の変換効率を記録)。一方で、欧米や中国等でも開発が急速に進展。
- 具体的には、研究開発段階から、製品化、生産体制等に係る基盤技術開発から実用化・実証事業まで一気通貫で取り組み、2030年度までの市場形成を目指す。

<実用化に向けた流れと課題>

①実験室レベルでの技術開発

課題例：

- ・高い性能(変換効率や耐久性)を実現する原料の組合せの探索

実験室内での超小面積サイズ



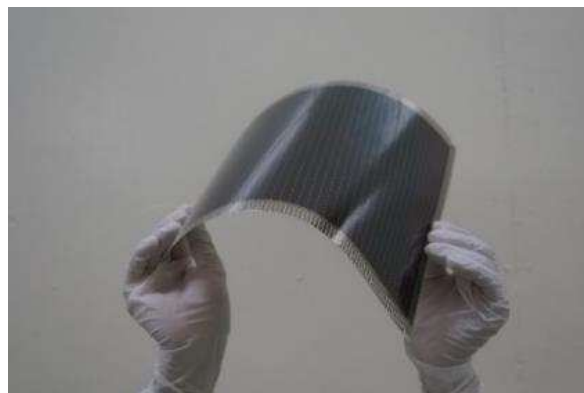
出典) 東京大学

②製品化に向けた大型化等

課題例：

- ・大型化・量産を実現する製造技術の開発

実用化サイズの次世代型太陽電池の例



出典) 東芝

③ユーザーと連携した実証

課題例：

- ・実際にビルの壁面等に設置し、性能評価、課題検証・改良を実施

ビル壁面等に太陽光パネルを設置した例



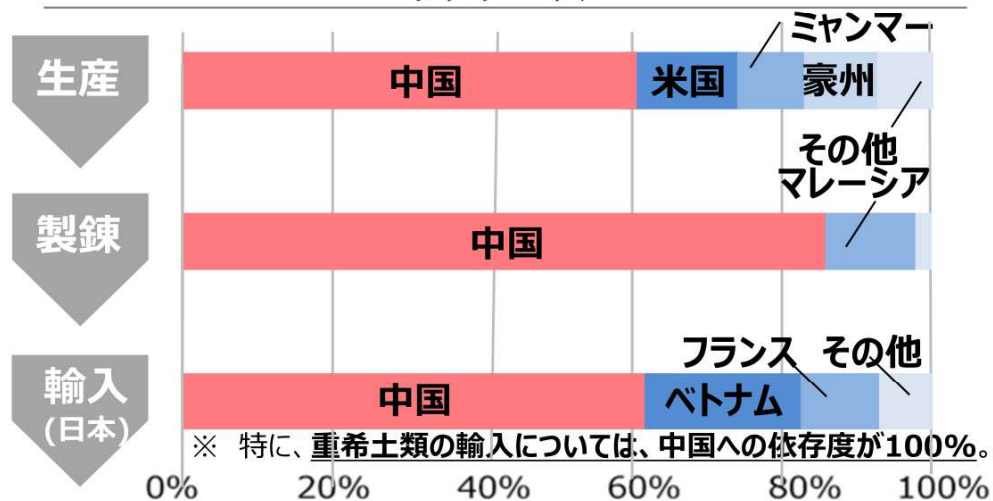
出典) 大成建設

研究開発目標：2030年度までに一定条件下(日照条件等)での発電コスト14円/kWh以下を達成 22

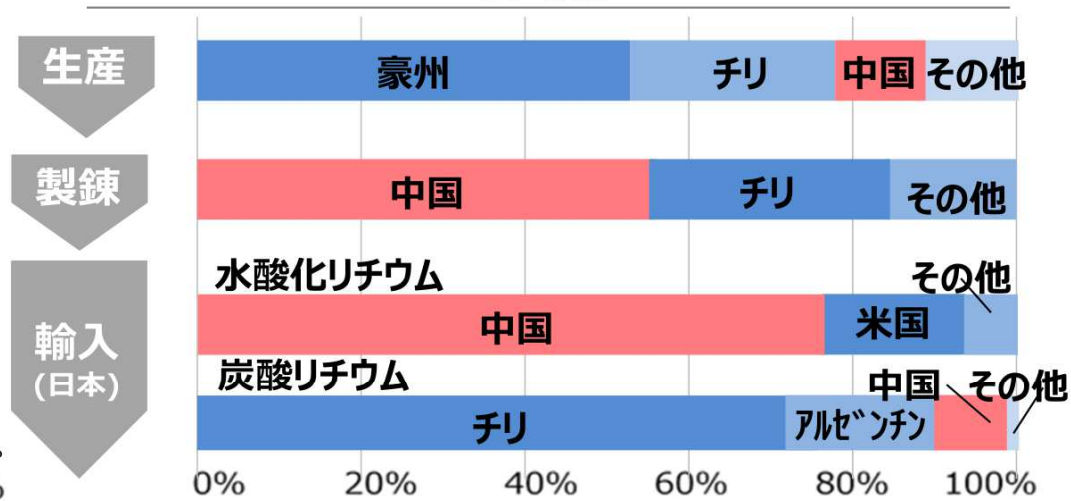
重要鉱物に関する地政学リスク

- レアアースやリチウムといった**重要鉱物は、ネットゼロの実現に向け必要不可欠であるが、特定の国へ過度に依存している状況。**こうした現状を踏まえると、**重要鉱物の安定供給確保に向けた取組は重要。**

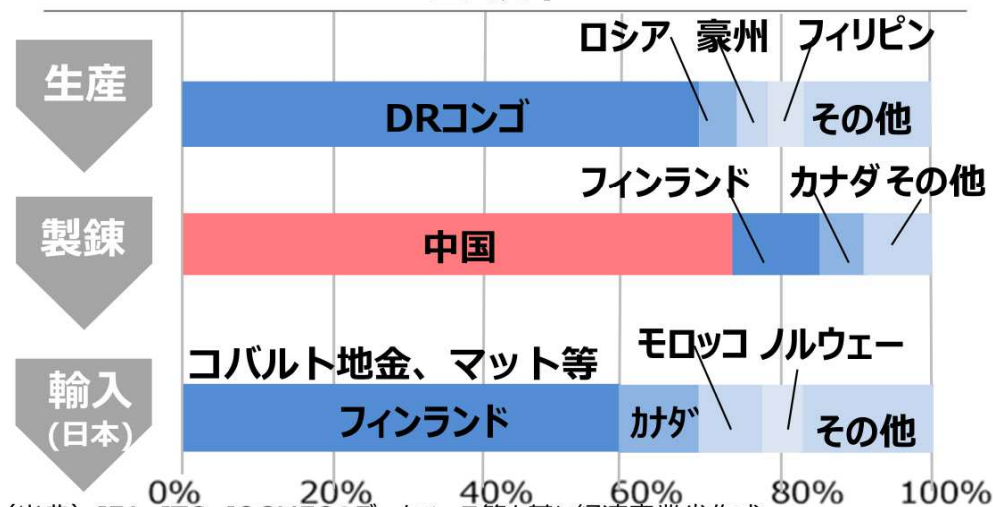
レアアース



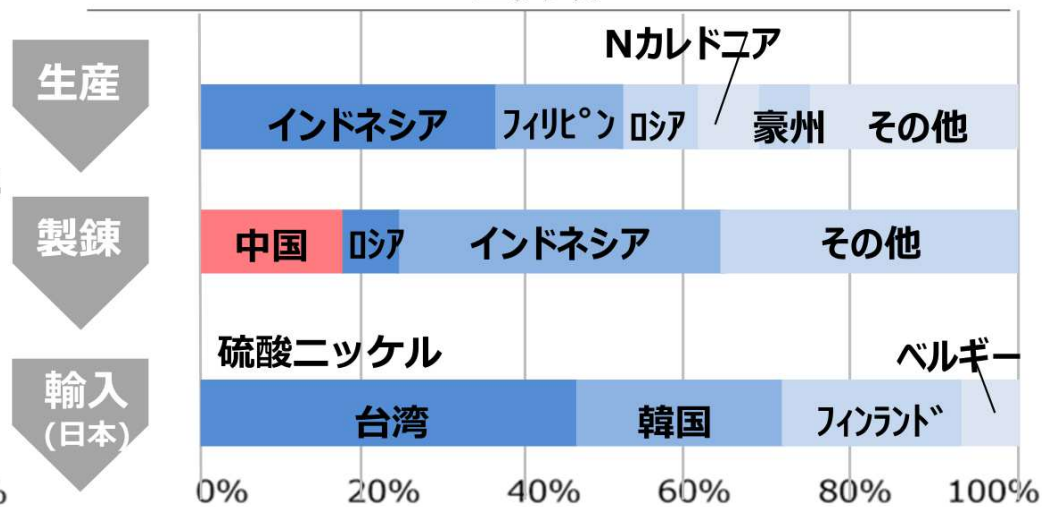
リチウム



コバルト



ニッケル



(出典) IEA, ITC, JOGMECのデータベース等を基に経済産業省作成

洋上風力発電の促進（再エネ海域利用法の施行等の状況）

- 2023年10月3日に新たに**2区域（青森県日本海（南側）、山形県遊佐町沖）**を**促進区域**に指定。
- 現在、計**4区域（秋田県八峰町能代市沖、秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖、新潟県村上市・胎内市沖、長崎県西海市江島沖）**について事業者の選定評価中であり、**年度内を目途に結果を公表予定**。（系統容量 計約**180万kW**）

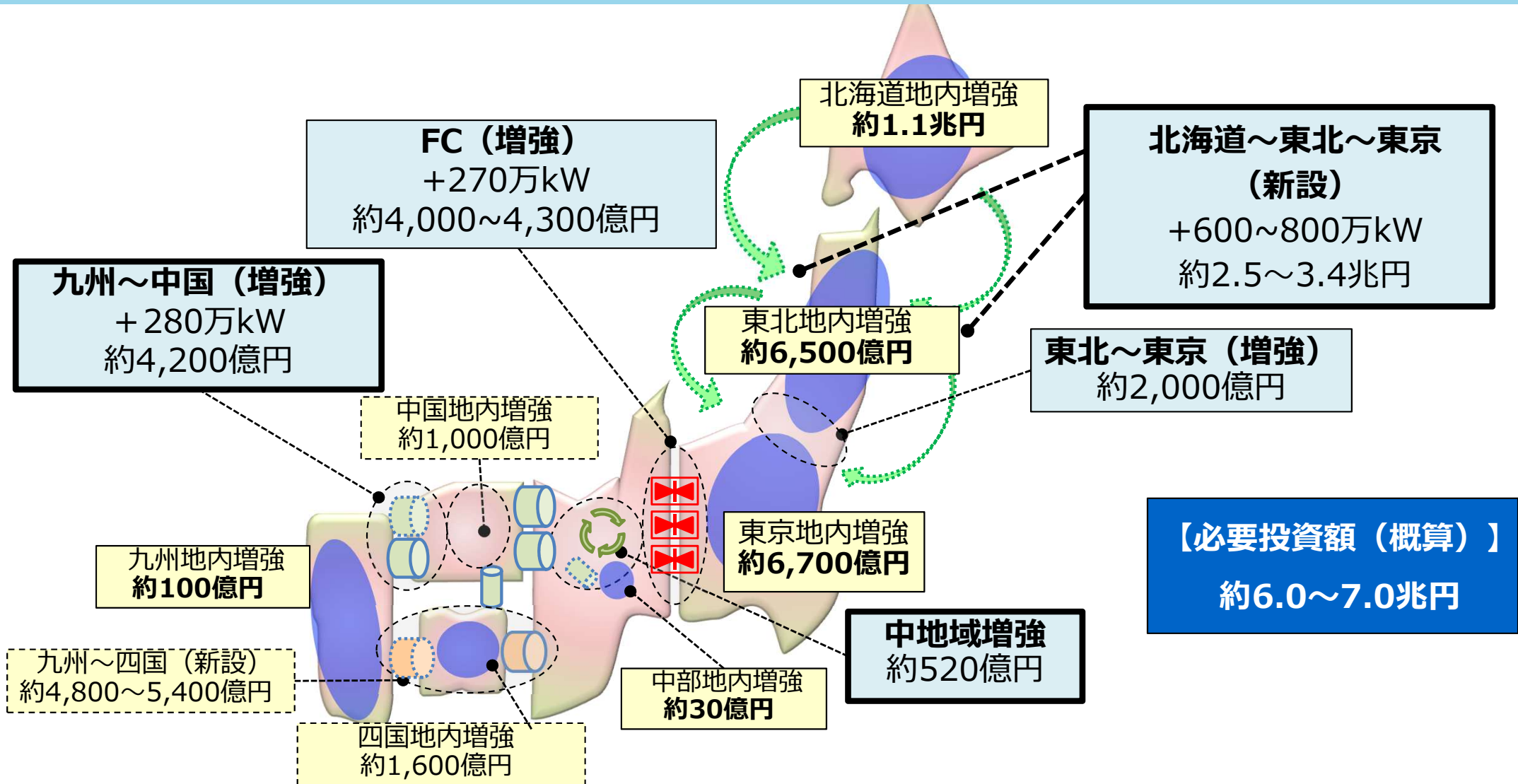
区域名	万kW	
事業者選定済	①長崎県五島市沖（浮体）	1.7
	②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	47.88
	③秋田県由利本荘市沖	81.9
	④千葉県銚子市沖	39.06
促進区域 選定評価中	⑤秋田県八峰町能代市沖	36
	⑥秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	34
	⑦新潟県村上市・胎内市沖	35,70
	⑧長崎県西海市江島沖	42
	⑨青森県沖日本海（南側）	60
	⑩山形県遊佐町沖	45
	⑪北海道石狩市沖	91～114
	⑫北海道岩宇・南後志地区沖	56～71
有望区域	⑬北海道島牧沖	44～56
	⑭北海道檜山沖	91～114
	⑮北海道松前沖	25～32
	⑯青森県沖日本海（北側）	30
	⑰山形県酒田市沖	50
	⑱千葉県九十九里沖	40
	⑲千葉県いすみ市沖	41
準備区域	⑳北海道岩宇・南後志地区沖（浮体）	㉔富山県東部沖（着床・浮体）
	㉑北海道島牧沖（浮体）	㉕福井県あわら沖
	㉒青森県陸奥湾	㉖福岡県響灘沖
	㉓岩手県久慈市沖（浮体）	㉗佐賀県唐津市沖



【凡例】
 ● 促進区域
 ● 有望な区域
 ● 一定の準備段階に進んでいる区域
 太字下線は新たに指定・整理した区域

マスタープランに基づく全国規模での系統整備

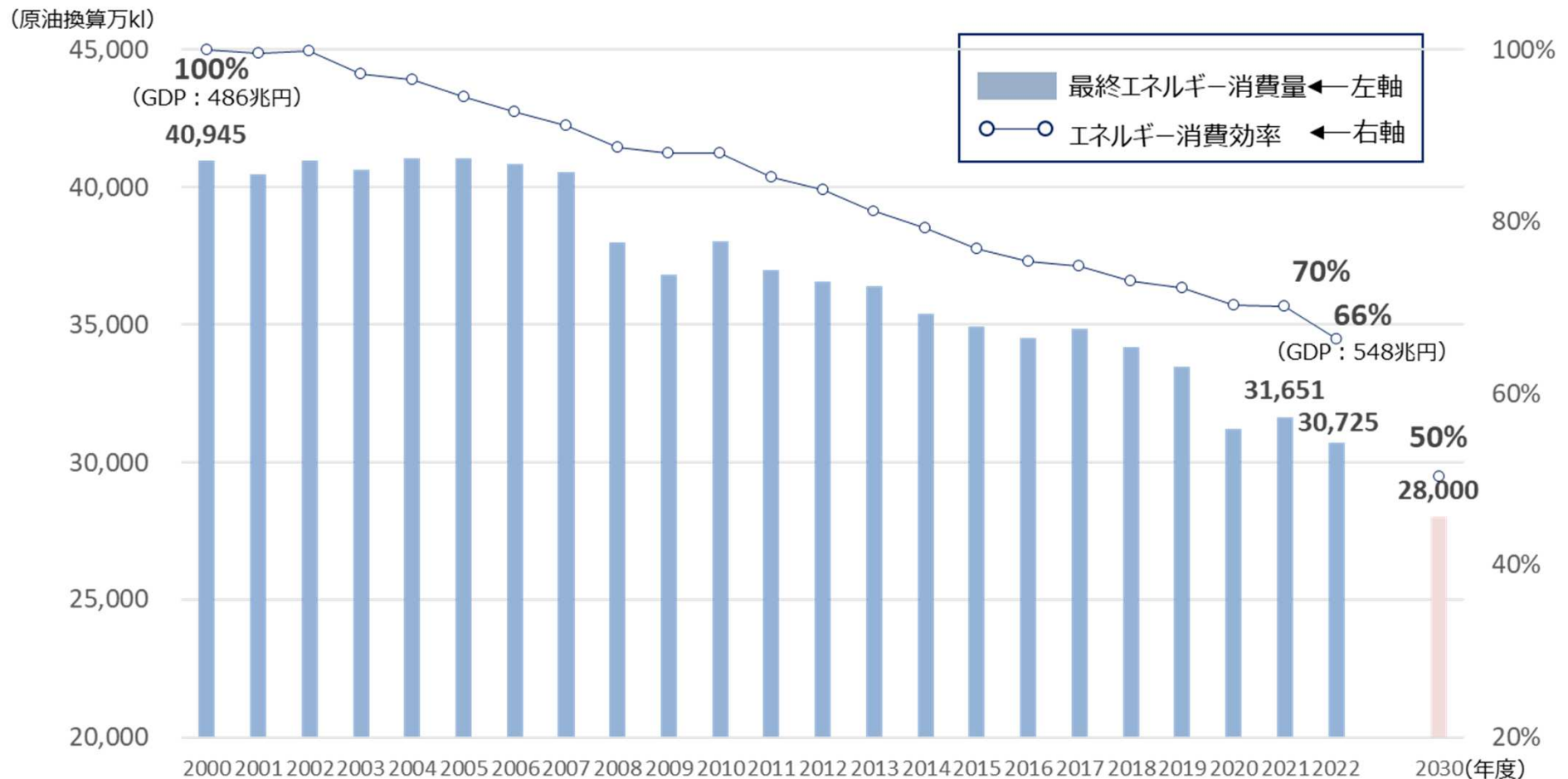
- 再エネ大量導入とレジリエンス強化のため、電力広域的運営推進機関において、2050年カーボンニュートラルも見据えた、広域連系システムのマスタープランを2023年3月29日に策定・公表した。
- 並行して、北海道～本州間の海底直流送電等について、具体的な整備計画の検討を開始。



徹底した省エネの推進

- 日本の最終エネルギー消費量は震災前後を問わず順調に減少している。
- エネルギー消費効率（最終エネルギー消費量/実質GDP）も改善している一方で、今後の経済成長等を踏まえるとより一層の進展が必要。

最終エネルギー消費量・エネルギー消費効率の推移

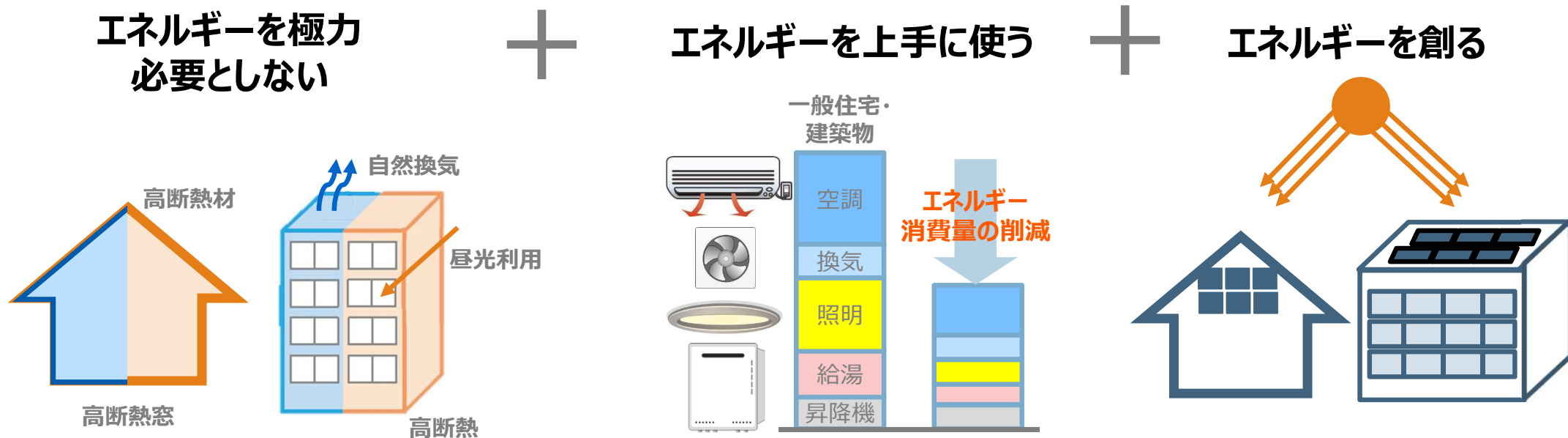


※エネルギー消費効率について、2000年度の効率を1とし、各年の効率を指数化
 (出典) 総合エネルギー統計(2022年度速報値)、GDP統計を基に資源エネルギー庁作成

ZEH・ZEBについて

- ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）・ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）とは、快適な室内環境を保ちながら、住宅・建築物の高断熱化と高効率設備の導入により、できる限りの省エネルギーに努め、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、年間のエネルギー消費量が正味（ネット）で概ねゼロ以下となる住宅・建築物のこと。
- 関係省庁（経産省・国交省・環境省）で連携し、支援策も含めて普及を促進。

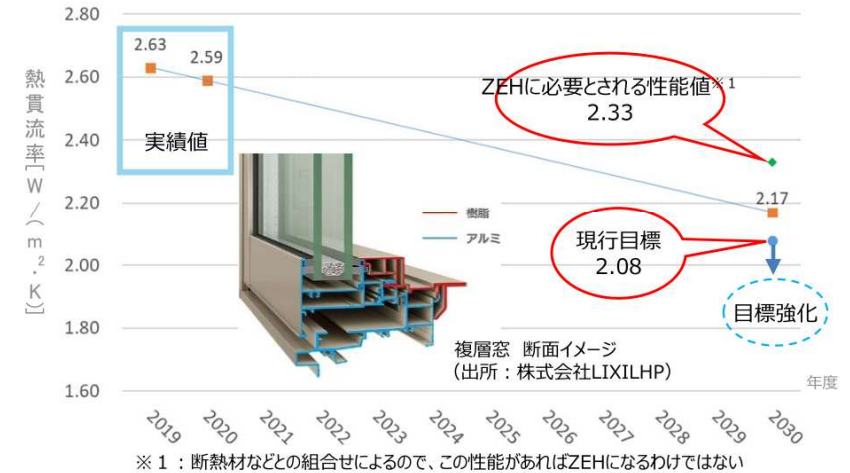
年間で消費する住宅・建築物のエネルギー消費量が正味で概ねゼロ以下



省エネ関係の支援策と併せた規制・制度の検討

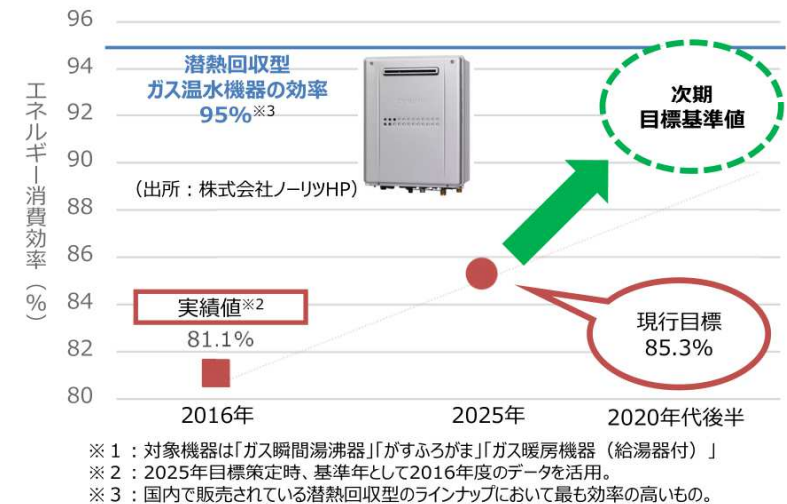
1. 窓の断熱性能基準（省エネ法）

- 2022年3月に、2030年度を目標年度として、ZEHに必要とされる性能値を超える窓の目標基準値を設定。
- 本基準の決定時に「概ね3年ごとに達成状況を確認することとし、2030年度の目標年度を待たずに新たな目標基準値を検討する」とされている。**断熱窓改修支援**による効果も含め、企業ヒア等により普及状況を把握し、**2030年度目標基準値の見直しに向けた検討に着手**。



2. 給湯器の高効率化（省エネ法）

- 2020年7月に、ガス温水機器について、2025年度を目標年度とする基準値を設定。
- 米国でも住宅用のガス瞬間湯沸器の省エネ基準引上げ（91%）に向けた検討が行われている。日本でも、新規に検討中の**賃貸集合住宅向け省エネ型給湯器の導入支援**による効果も含め、企業ヒア等により普及状況を把握し、**2020年代後半を目標年度とした次期目標基準値について検討に着手**。



3. 給湯器の非化石転換（省エネ法での対応を検討）

- 現在、ガス温水機器等の省エネ目標基準は設定されているが、非化石エネルギー転換に向けた目標基準はない。
- 省エネに加えて非化石エネルギー転換にも資する**高効率給湯器（ヒートポンプ給湯機、ハイブリッド給湯機等）の導入支援**と併せて、**給湯器を念頭にエネルギー消費機器の非化石エネルギー転換に向けた制度のあり方について審議会で検討中**。

脱炭素分野における日本の技術力

- 主要7カ国・地域（米国、中国、韓国、台湾、英国、ドイツ、フランス）の中、**水素**、**自動車・蓄電池**、**半導体・情報通信**、**食料・農林水産**の4分野では、日本の技術力がトップクラス。
- **これらの分野で官民で投資を加速すれば、稼ぐ力を高められる可能性**あり。

脱炭素分野における各国の技術力比較

	エネルギー関連産業			輸送・製造関連産業							家庭・オフィス関連産業		
	洋上風力	燃料 アモア	水素	自動車 蓄電池	半導体・ 情報通信	船舶	物流・ 人流・ 土木インフラ	食料・ 農林水産	航空機	カーボン リサイクル	住宅・建築物 次世代太陽 光	資源循環	ライフ スタイル
第1位	中国	米国	日本	日本	日本	韓国	中国	日本	米国	中国	中国	中国	中国
第2位	日本	中国	中国	中国	米国	中国	米国	米国	フランス	米国	日本	米国	米国
第3位	米国	日本	米国	米国	中国	日本	韓国	韓国	中国	日本	米国	韓国	日本
第4位	ドイツ	ドイツ	韓国	韓国	韓国	米国	日本	中国	日本	韓国	韓国	日本	フランス
第5位	韓国	イギリス	ドイツ	ドイツ	台湾	ドイツ	ドイツ	フランス	イギリス	フランス	ドイツ	フランス	ドイツ

（注釈）

「エネルギー白書」では、知財競争力を代表する指標として、2010～2019年の10年間に各国に出願された特許を対象に、各分野の特許数、特許への注目度（他社閲覧回数、情報提供回数など）、特許の排他性（他社拒絶査定引用回数、無効審判請求回数など）などを評価し、それをそれぞれの特許の残存年数（あと何年権利が認められるかの年数）とかけあわせ、企業ごとに集計した指標「トータルパテントアセット」を、企業国籍別で再集計することにより国・地域別の特許競争力の順位付けを実施。

（出典）アスタミューゼ株式会社「令和2年度エネルギーに関する年次報告書に係る脱炭素関連技術の日本の競争力に関する分析作業等」の分析

大崎クールジェンプロジェクト (2012~2022年度)

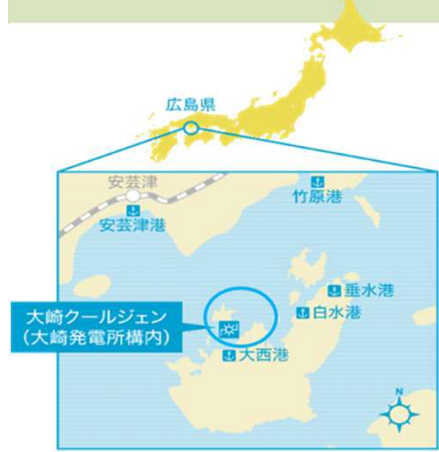
- 広島県大崎上島において、大崎クールジェン(中国電50%/電発50%)が、NEDO支援を受け、IGCC/IGFC実証事業を実施。

第1段階：石炭をガス化し燃焼させるIGCC (石炭ガス化複合発電) 【2012-2018年度】

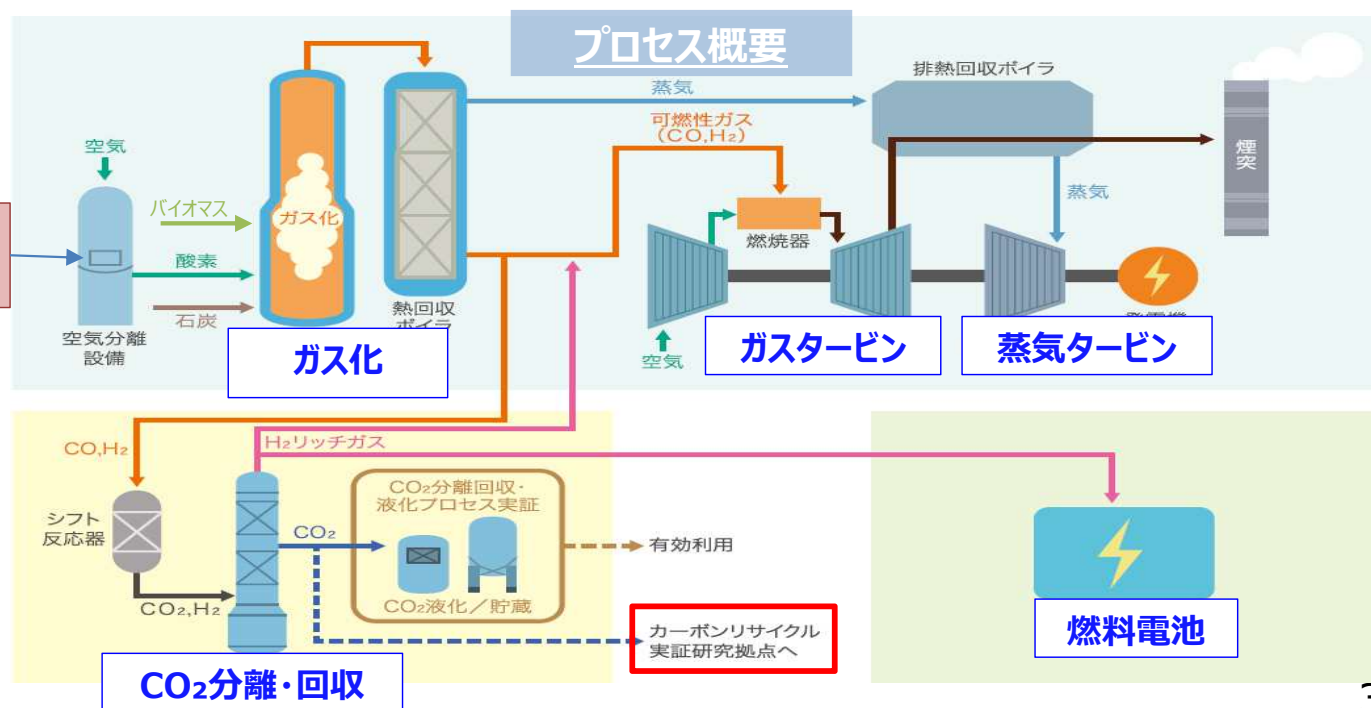
第2段階：CO2を有効利用すべく、IGCCからCO2を分離・回収する技術 【2016-2022年度】
 →併設の「カーボンリサイクル実証研究拠点」において、回収CO2を利用

第3段階：IGCC+燃料電池のIGFC (石炭ガス化燃料電池複合発電) 【2018-2022年度】

- 2023~2024年度は、「ポストOCGプロジェクト」として、石炭とバイオマスの混合燃料をガス化する技術を実証中。
- 2025年度以降については、更なる技術開発要素の有無を含め、事業者が検討中



ポストOCG
 バイオマス・石炭
 混合燃料



大崎クールジェン(株)の概要
 設立：2009年7月29日
 所在地：広島県豊田郡大崎上島町中野
 資本金：4億9,000万円
 (中国電力50%、
 電源開発50%)
 従業員数：75名

広島県大崎上島「カーボンリサイクル実証研究拠点」

広島県大崎上島において、2019年度からカーボンリサイクルの実証研究拠点を整備し、2022年9月に開所式を開催。

大崎クールジェンプロジェクトで回収したCO₂を利用し、カーボンリサイクルの技術開発・実証を集中的に実施するため、拠点内の10プロジェクトを支援することで、実用化に向けた技術開発を加速化。

○海外CCUS拠点との連携(2022年9月)

カーボンリサイクル産学官国際会議の広島開催に合わせて、米国のCCUS技術実証拠点NCCC幹部がカーボンリサイクル実証研究拠点を訪問し、入居中の事業者と双方の取り組みについて、意見交換を実施



◆ プロジェクトの事業期間 (一例)

事業スケジュール	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	2024fy	2025fy以降
拠点化推進事業 (CO ₂ 供給、共通研究施設等)		拠点の整備		拠点の運営		
Gas-to-Lipidsバイオプロセス (バイオ化学品)		実証前研究		拠点での研究		2030年頃実用化
CO ₂ 利用化成品製造技術 (パラキシレン)		実証前研究		拠点での研究		2032年頃実用化
藻類カーボンリサイクル技術 (バイオ燃料)		実証前研究		拠点での研究		2030年頃実用化