

最近の動向について

令和 6 年 11 月 20 日
資源エネルギー庁

原子力発電所の現状①

再稼働
13基

稼働中 10基、停止中 3基 (送電再開日)

設置変更許可
4基

(許可日)

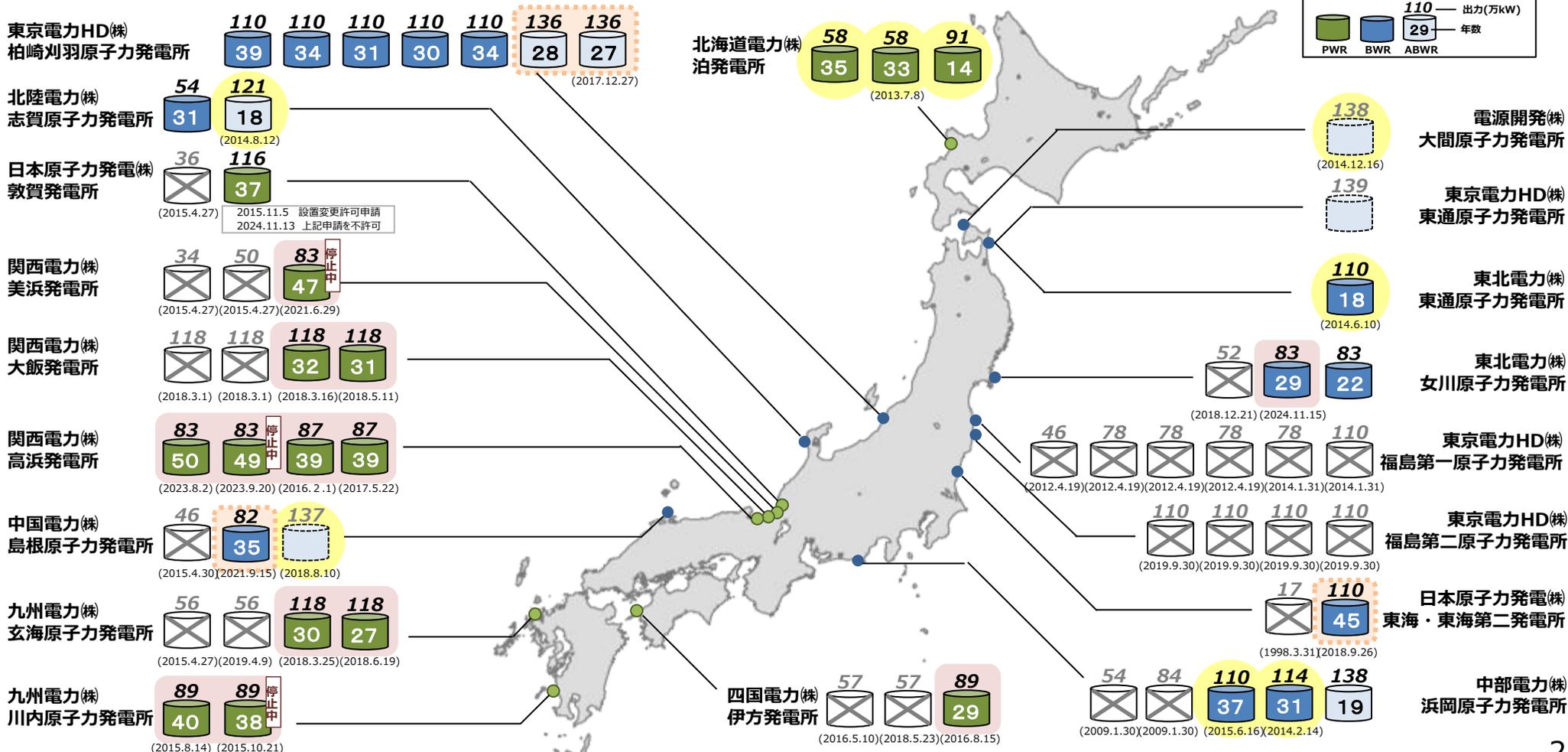
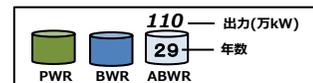
新規規制基準
審査中
9基

(申請日)

未申請
10基

廃炉
24基

(電気事業法に基づく廃止日)



再稼働済の原子炉：13基

再稼働を果たした原子炉：13基

(女川②、美浜③※、大飯③④、高浜①②※③④、伊方③、玄海③④、川内①②※)

※ 定期検査等により停止中

設置変更許可済の原子炉：4基

設置変更許可済＋地元理解表明済：1基
(島根②)

設置変更許可済：3基
(柏崎刈羽⑥⑦、東海第二)

- 島根②は、2024年10月28日に**安全対策工事が完了**。また、2024年11月3日に**燃料装荷を終了**。2024年12月7日の原子炉起動、12月下旬の発電開始に向けて、燃料装荷状態での検査中。
- 柏崎刈羽⑦は、2024年6月までに、燃料装荷状態での事業者による検査を一通り実施。
- 柏崎刈羽⑥は、本年9月に工事計画認可を得て、現在、安全対策工事を実施中。
- 東海第二は安全対策工事を実施中。

設置変更許可審査中の原子炉：9基

断層・地震・津波や、プラント設備の審査中：9基
(泊①②③、大間、東通①、浜岡③④、志賀②、島根③)

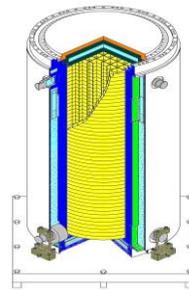
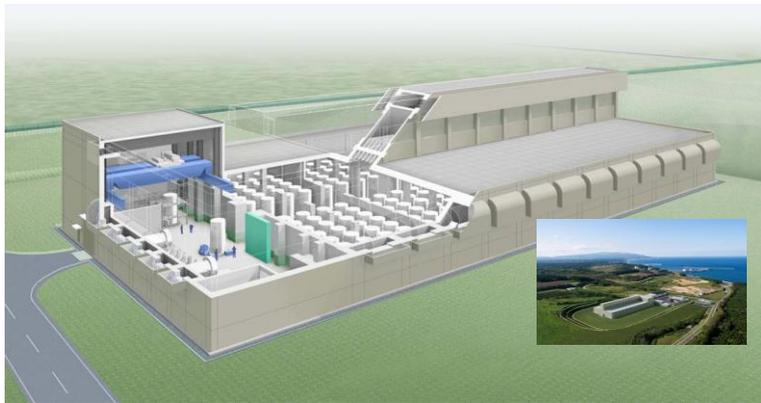
※敦賀②は、2024年11月13日の原子力規制委員会において、日本原子力発電の設置変更許可申請に対して許可をしない旨を決定

むつ中間貯蔵施設の事業開始

- 青森県むつ市に立地する「リサイクル燃料備蓄センター（むつ中間貯蔵施設）」については、**11月6日**に行われた原子力規制委員会で**使用前確認**が完了し、**同日、事業を開始**。
- これにより、**我が国で初めて、使用済燃料の中間貯蔵施設が稼働**。エネルギー政策上の大きな節目であり、**核燃料サイクルの確立に向けた重要な一歩**。
- 今後、**柏崎刈羽原子力発電所**から、**使用済燃料を入れたキャスク**が、2025年度に2基、2026年度に5基搬入される予定。

中間貯蔵施設の概要

使用済燃料プールで冷却された使用済燃料を、頑丈な容器（キャスク）を用いて貯蔵。288基のキャスクを収容可能な3,000トン用施設。
 キャスクは冷却に水や電気を使わず、**空気**の自然対流（換気）で冷却可能。



金属キャスク（貯蔵容器）
イメージ

（幅）約62m×（奥行き）約131m×（高さ）約28m（3,000トン用施設）

主な経緯

2005年11月	RFS（リサイクル燃料貯蔵（株））を設立
2007年3月	事業許可申請
2010年5月	事業許可
2010年8月	着工
2011年3月	東日本大震災発生、貯蔵建屋工事休止
2012年3月	貯蔵建屋工事を再開
2013年8月	貯蔵建屋完成・引渡し
2014年1月	新規制基準の事業変更許可申請
2020年11月	事業変更許可
2023年8月	保安規定の変更認可を取得
2024年8月	RFSが青森県・むつ市と安全協定を締結
2024年9月	使用前事業者検査に向けてキャスク1基を搬入
2024年11月6日	原子力規制委員会による使用前確認が完了し、事業開始

これまでの議論の整理

- 第62回（議題：GXに向けた取組と省エネ・非化石転換）、第63回（議題：若者団体や若手経営者などへのヒアリング）、第64回（議題：電力システム改革とエネルギーに関する最近の国際動向）の議論を通じて、概ね共通認識が得られた内容は以下のとおり。

全体について

- 安定供給、経済性、脱炭素のバランスが重要であり、過度な脱炭素化は安定供給や経済性を損なう可能性がある。
- 国際競争力の確保には、電力価格が海外と同程度の水準である必要がある。そのためにも、速やかに政策を決定・実行するべき。
- 脱炭素化をリードしてきたEUが、脱炭素が産業に与える負の側面も踏まえ、産業競争力強化を行う方針を提示したことは重要な事実。今後もエネルギーに関する国際動向を十分踏まえつつ、日本としても現実を踏まえたエネルギー基本計画を作る必要がある。
- DXやGXの進展に伴う電力需要増加が見込まれる中、必要な脱炭素電源を確保できるかが日本の国際競争力を左右しかねない状況。脱炭素電源が不足するが故に、データセンターや半導体工場などの新たな設備投資が行われなかったという事態は避けるべき。また、必要な脱炭素電源の確保に向けた支援も含めた検討が必要。
- 化石燃料輸入に伴う貿易赤字に加え、デジタル収支の悪化も近年拡大。貿易収支の改善や経済安全保障の観点からも、国内で必要なデータセンター等が整備される必要がある。同時に、データセンターの電力需要削減に向けた取組も検討する必要があり、デジタル技術活用による省エネ等も含めて検討が必要。
- 2050年ネットゼロに向けては、イノベーションが不可欠であり、政府としても必要な支援を行うべき。
- 若者を含め、様々な階層でエネルギー政策に関する議論が行われることは重要。意見の代表性についても留意しながら、エネルギー政策の検討に活用するべき。

これまでの議論の整理

省エネ・非化石転換について

- 資源の大宗を海外に依存し、国産資源に乏しい我が国では、**徹底した省エネの重要性は不変**。
- その上で、2050年ネットゼロ実現に向けては、**省エネに加え、電化や非化石転換の割合も大きくなるため、今後は、CO2をどれだけ削減できるかという観点を踏まえつつ、コスト最適な手段を用いて取組を強化していく必要**。
- 足元では最終エネルギー消費量が減少傾向にあるが、**経済活動の低下により減少している割合も少なくない。経済活動を維持し、経済成長を目指しながら脱炭素化を進めていく必要**がある。
- アジアを始めとする海外の省エネポテンシャルは大きく、**日本の技術を活用して省エネを行うことで、世界の脱炭素化や、産業発展につなげる必要**がある。

電力システム改革について

- **電力システム改革時には、国内電力需要は減少、脱炭素が現在ほど強調されていないなど、今とは状況が異なっている。こうした状況変化に対応して、今後の電力システム改革を進めていく必要**がある。
- 大型発電事業や系統整備のためには、**政府による信用補完などファイナンスを円滑化する施策の検討が必要**。
- 電力の安定的な供給は国民生活や経済活動に不可欠。**小売電気事業者に供給責任をしっかりと果たすことを求めるとともに、大規模需要家の脱炭素電源ニーズ等を踏まえたサービスの提供の障壁となっているような制度については見直しを検討することが必要**。
- 電力システム改革について、**消費者に対する更なる情報提供などを通じた理解促進が必要**。

福島について

- **福島復興と再生はエネルギー政策の原点**。事故の反省から得られる**教訓を活かす必要**があり、**安全性向上の不断の努力を積み重ねるべき**。
- 復興の現状や今後の見通しを**今後も情報発信し続けることが重要**。

【参考】主要テック企業は原子力発電を積極的に活用

2024.10.31 第13回
GX実行会議 資料 1

- 主要テック企業は、データセンター等の電力需要の増加見通しを背景に、原子力の活用を相次いで公表。

Amazon

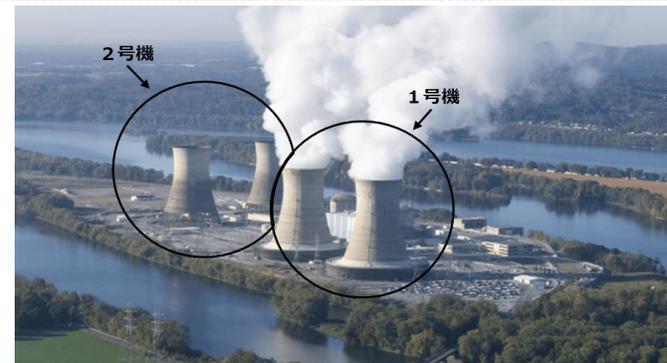
- 2024年3月、アマゾン・ウェブ・サービス（AWS）社は、米タレン・エナジー社より、原子力発電所直結のデータセンター（キュムラスデータセンター）を買収。
- 同データセンターは、ペンシルベニア州北東部に位置しており、売却額は6億5,000万ドル（約975億円）。同データセンターは、隣接のサスケハナ原子力発電所（BWR、130万kW×2基）から直接電力供給を受ける。



(出所) Amazon社HPや原子力産業新聞など

Microsoft

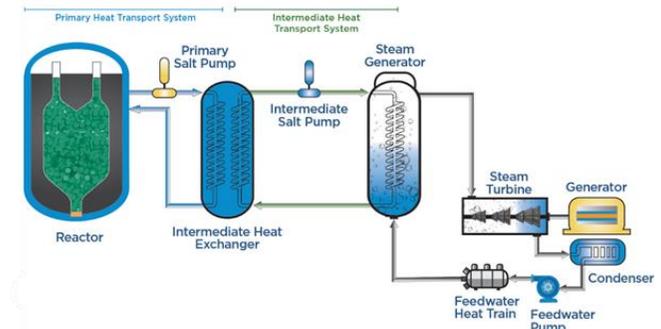
- 2024年9月20日、米国の発電事業者コンステレーション社は、経済的な理由により、5年前に停止したスリーマイル島原子力発電所1号機を再稼働させ、その全発電量を、20年間にわたりマイクロソフト社に供給させるという計画を発表。
- 同社は、2028年までの再稼働を目指す計画。また、米政府によるインフレ削減法（IRA）に基づく原子力発電向けの税額控除措置の適用も想定している。



(出所) 米エネルギー省ウェブサイト

Google

- 2024年10月、グーグル社が、米カイロス・パワー社と、同社の開発する革新炉（溶融塩炉）から原子力由来の電力を購入する契約を締結した旨を公表。
- カイロス・パワー社は、2030年までに初号機の運転を目指し、その後、さらに追加の建設を行う予定。今回発表された契約では、最大500MWの電力供給を見込むとされている。



カイロス・パワー社が開発する「KP-FHR」（溶融塩炉）の概念図

DX・AIの活用に必要な不可欠なデータセンター整備

- GXの効果を最大化させ、省人化と製品の高付加価値化による成長に寄与するDXを加速させるためにも、データやAIの活用に向けてデータセンターの国内整備が不可欠。データセンターの国内立地が増えれば、脱炭素電力に対する需要が高まるため、データセンターのエネルギー効率の改善に加え、供給源としての脱炭素電源の確保も加速させる必要。
- 今後のデータセンターの整備促進に当たっては、脱炭素電源の確保も促進しつつ、既存の電力インフラを活用可能な場所や将来的に電力インフラが立地する見込みがある場所の近傍への立地を誘導することが有効。その際、将来の光技術を活用したワット・ビット連携を見据えた段階的な対応が必要。

データセンターの国内整備の必要性

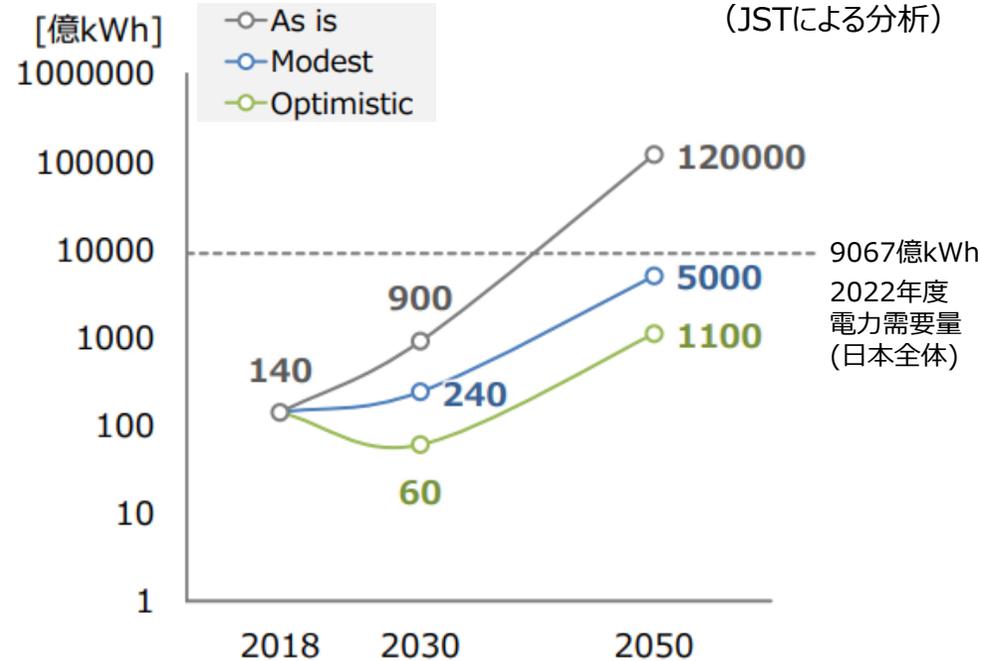
安全保障

- 自国のデータセキュリティの強化

経済/ ビジネス 波及 効果

- デジタル赤字の緩和に寄与
(2023年度5.4兆円と近年拡大傾向)
- 多様な産業・用途でのAI実装
- 海外からの投資呼び込み

データセンターによる電力需要の増加



- As is : 現時点の技術のまま、全く省エネ対策が進まない場合
- Modest : エネルギー効率の改善幅が小さい場合 (2030年までと同等の改善率で2050年まで進捗)
- Optimistic : エネルギー効率の改善幅が大きい場合

- 半導体は、微細化や高密度化、チップレットの高度実装の「高集積化」等により、性能向上と同時にエネルギー効率も改善。データセンターの効率改善を促すべく、光通信や液体に浸す冷却方法などの技術開発や、制度面での対応も同時に進める必要。
- 今後、ワット・ビット連携の実現のためにも、通信インフラの光技術活用による高度化にも取り組む必要。

データセンターの省エネ技術

光電融合

IOWNの利点 

低消費電力	大容量・高品質	低遅延
電力効率 100倍^{※1} 伝送媒体 光ファイバケーブル 伝送装置 光(波長)スルー 情報処理基盤 光電融合素子	伝送容量 125倍^{※2} 波長(光信号) 独立 光 → 光 → 光 → 波長 光ファイバ 1000 [Tbps/ファイバ]	エンドエンド遅延 1/200倍^{※3} ・波長単位で伝送 ・待ち合わせ処理不要 ・データの圧縮不要 波長A 大容量動画(非圧縮) 処理遅延なし 波長B 音声

※1 フォトニクス技術適用部分の電力効率の目標値 ※2 光ファイバー1本あたりの通信容量の目標値 ※3 同一帯内で圧縮処理が不要となる映像・トピックでの遅延の目標値

Copyright 2024 NTT CORPORATION

- 電子デバイスの電気配線を光配線に置き換え、省エネ化・大容量化・低遅延化（ネットワークシステム全体で電力消費1/100）を実現。

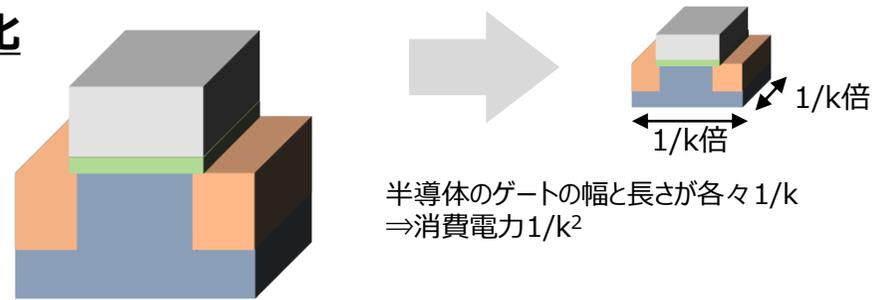
液浸冷却



- 冷却液の入った液槽にサーバーを丸ごと浸して冷却する。
- 冷却液によりサーバー全体から直接発熱を取り除くため、冷却ファン等が不要になり、高い冷却性能とエネルギー効率を実現。

省エネ型半導体の開発

微細化



高密度化 (例) NANDメモリ



- 高集積化により、配線等を短縮し、情報の伝送・処理速度等を向上しつつ、エネルギー効率も改善

(出典) 各社HP情報等を基に経産省作成。

GX2040ビジョンに向けた検討のたたき台

- これまでの論点や検討すべき課題を統合し、GX実現に向けた専門家ワーキンググループなどでの議論を踏まえ、以下の検討のたたき台をベースに年末に向けてGX2040ビジョンの検討を加速。

I. エネルギー・GX産業立地

- 1. DXによる電力需要増に対応するため、徹底した省エネ、再エネ拡大、原子力発電所の再稼働や新型革新炉の設置、火力の脱炭素化に必要な投資拡大**
 - 大型電源については投資額が大きく、総事業期間も長期間となるため、収入・費用の変動リスクが大きく、それらを合理的に見積もるには限界がある。事業者の予見可能性を高めるには、このようなリスクに対応するための事業環境整備を進める必要がある。同時に、電源確保とあわせて、データセンターの効率改善を促すべく、技術開発や制度面での対応も進める必要。
- 2. LNGの確保とLNGサプライチェーン全体での低炭素化の道筋確保や、国際的な議論も踏まえた石炭火力の扱い**
 - 現実的なトランジションの手段としてガス火力を低炭素電源として活用していく必要。国際的な議論や脱炭素に向けた取組の下、石炭火力発電をより減少させていく中で、LNG調達安定化のための長期契約を可能にする方策や、石炭火力等の予備電源制度などとセットで議論が必要。
- 3. 脱炭素電源や水素等の新たなクリーンエネルギー近傍への産業集積の加速、ワット・ビット連携による日本全国を俯瞰した効率的・効果的な系統整備**
 - 多数の企業間連携を前提とする広域単位の産業立地施策、日本全体を俯瞰して、次世代の電力系統整備と通信基盤の一体的整備を可能とする次世代型電力・通信一体開発計画などについて官民連携での検討。
- 4. 次世代エネルギー源の確保、水素等の供給拠点、価格差に着目した支援プロジェクトの選定**
 - 将来的な価格低減や国産技術の活用が見込まれるなど、産業競争力強化に資するプロジェクトを中心に、黎明期のユースケースを立ち上げ。また、水素等の大規模な利用拡大に繋がり、幅広い事業者に裨益する供給拠点に対する支援や、GX製品の市場創造に向けて需要家を巻き込み、価格移転を可能とする後続制度とも連携。

Ⅱ. GX産業構造

5. 経済安全保障の要請も踏まえたGXとDXによるサプライチェーン強化

→GXとDX技術の組み合わせにより、既存・新規企業双方において、付加価値の掘り起こし・ビジネス化（イノベーション創出）を加速させ労働生産性・資本生産性を高める。これらを通して、鉄鋼や化学等のGX素材から、半導体等の重要物品や完成車等のGX製品に至る、中小企業含めたフルセットの「GX型サプライチェーン」を維持発展させる。

6. GXとDXの同時進展

→データセンター・半導体におけるエネルギー効率改善に向けた取組加速、AIの基盤となるデータセンターの国内整備。

7. 技術・ビジネス・スケールの3つの要素を最大化したイノベーション創出

→海外含めた学術機関との連携、大企業とスタートアップとの協業加速、大企業からのカーブアウト加速。

Ⅲ. GX市場創造

8. GX製品の国内市場立ち上げに必要となるGX製品の価値評価、調達に向けた規制・制度的措置

→多排出産業のGX-ETS参加義務化などカーボンプライシングの具体的制度設計、GXの価値の見える化、GX製品調達に資するインセンティブ措置の具体化。

Ⅳ. グローバル認識・ルール

9. アジアの視点も加えた体系的・総合的なルール形成

→AZECの下でのトランジション・ファイナンスのアジア展開、日本発の省エネ・脱炭素機器導入拡大に資する標準などの制度設計。

10. 欧米の情勢も踏まえた現実的なトランジションの必要性

→2040年を見据えたエネルギー需給構造の検討。

総合資源エネルギー調査会の議論で概ね共通認識となったポイント

1. 総論

- 今後もS+3Eの原則はエネルギー政策の柱として維持すべき。
- 各国の動向を踏まえ、日本でも、エネルギー政策と産業政策、気候変動対策の一体的な検討が必要。安定供給、経済性、脱炭素のバランスが重要。
- 次期エネルギー基本計画は、GX推進戦略（2023年7月閣議決定）など、これまでの政策との継続性を確保する必要。
- 様々な不確実性が高まる中、次期エネルギー基本計画は不確実性にも対応できる柔軟なものとすべき。
- 次期エネルギー基本計画は、GX2040と一体的なものとする必要。次期エネルギーミックスについても、GX2040と連動すべきであり、2040年度を対象年とすべき。
- 国際競争力の確保には、電力価格が海外と同程度の水準である必要。速やかに政策を決定・実行するべき。
- カーボンプライシングなど、2050年ネット・ゼロ実現に向けた対策にはコスト負担が伴い、最終的にはそれが国民負担となり得ることも踏まえ、GXに伴う社会全体のコストを最適化していく必要。
- 電力システム改革時には、国内電力需要は減少、脱炭素が現在ほど強調されていないなど、今とは状況が異なっている。こうした状況変化に対応して、今後の電力システム改革を進めていく必要がある。
- 若者を含め、様々な階層でエネルギー政策に関する議論が行われることは重要。

2. 福島

- 福島復興と再生はエネルギー政策の原点。事故の反省から得られる教訓を活かす必要があり、安全性向上の不断の努力を積み重ねるべき。復興の現状や今後の見通しを情報発信し続けることが重要。

総合資源エネルギー調査会の議論で概ね共通認識となったポイント

3. 将来の電力需要・脱炭素電源

- 今後、GXの進展に伴う電化や、生成AIの普及拡大に伴うデータセンターや半導体などの増加により、**大幅な省エネ効果を見込んだとしても、将来の電力需要については増加する可能性が高い。**
- **将来の電力需要の増加**に対しては、**脱炭素電源を拡大することで対応する必要がある**がある。その際、再エネか原子力かといった択一的な議論ではなく、**再エネと原子力がともに必要**。
- 十分な脱炭素電源が確保できなかったために、**国内での投資機会を失い、あるいは経済成長が阻害され、産業競争力が落ちるようなことは決して起こしてはならない。**
- 特に、DXやGXの進展に伴う電力需要増加が見込まれる中、**必要な脱炭素電源を確保できるかが日本の国際競争力を左右しかねない状況**。**脱炭素電源が不足するが故に、データセンターや半導体工場などの新たな設備投資が行われなかったといった事態は避けるべき。**
- 化石燃料輸入に伴う貿易赤字に加え、**デジタル収支の悪化も近年拡大**。貿易収支の改善や経済安全保障の観点からも、**国内で必要なデータセンター等が整備される必要がある**。
- 将来の電力需要の増加に対しては、**脱炭素電源を拡大することで対応する必要がある**。データセンターや半導体工場などと脱炭素電源・系統設備の建設には**必要なリードタイムに大きな差があることを踏まえ、将来必要となる脱炭素電源や系統設備への投資が行われるよう、政府による信用補完など事業環境整備にスピード感を持って対応する必要がある**。
- **小売電気事業者に供給責任をしっかりと果たすことを求める**とともに、大規模需要家の脱炭素電源ニーズ等を踏まえたサービスの提供の障壁となっているような制度については見直しを検討することが必要。

総合資源エネルギー調査会の議論で概ね共通認識となったポイント

4. 火力発電・化石燃料

- 2050年ネットゼロを目指す中でも、自然災害等への対応を含め、**エネルギー安定供給の確保は最優先**。脱炭素化に向けて、**化石燃料を突然ゼロにすることは難しく、現実的なトランジションが必要**。
- **自家発電を含め、非効率石炭火力のフェーズアウトにはしっかり取り組んでいくべき**。他方で、石炭火力からの転換のため、**LNGやガス火力は脱炭素への移行期において必要**。
- 価格高騰や供給途絶などのリスクに備え、必要な**LNGの長期契約を官民一体となって確保する必要**。
- 火力の脱炭素化に向けた**水素・アンモニア、CCS等の活用は、技術開発やコストなどを踏まえた対応が必要**。その上で、電源の脱炭素化に向けては事業者の予見可能性を確保しつつ、政策的な支援が必要。

5. 省エネ・非化石転換、重要鉱物等

- 2050年ネットゼロに向けて、S + 3 Eの原則の下、**電源の脱炭素化と電化を推進していくべき**。
- 資源の大宗を海外に依存し、国産資源に乏しい我が国では、**徹底した省エネの重要性は不変**。
- その上で、2050年ネットゼロ実現に向けては、省エネに加え、**電化や非化石転換の割合も大きくなるため、今後は、CO2をどれだけ削減できるかという観点**を踏まえつつ、**コスト最適な手段を用いて取組を強化していく必要**。
- 鉄鋼や化学等の産業部門や商用車などの運輸部門などの**脱炭素化が難しい分野（hard to abate）**や**発電等の分野において、水素等、CCUSなどの活用を進めていく必要**がある。
- **重要鉱物**のサプライチェーンについて、**特定国に大きく依存する状況はエネルギー安全保障上、問題である**。重要鉱物の確保に向けては、政府支援や資源外交に加え、リサイクルを推進していく必要。

GX2040ビジョン、エネルギー基本計画、地球温暖化対策計画に向けた検討 (イメージ)

