



第7次エネルギー基本計画(原案)に書かれていない「戦略」

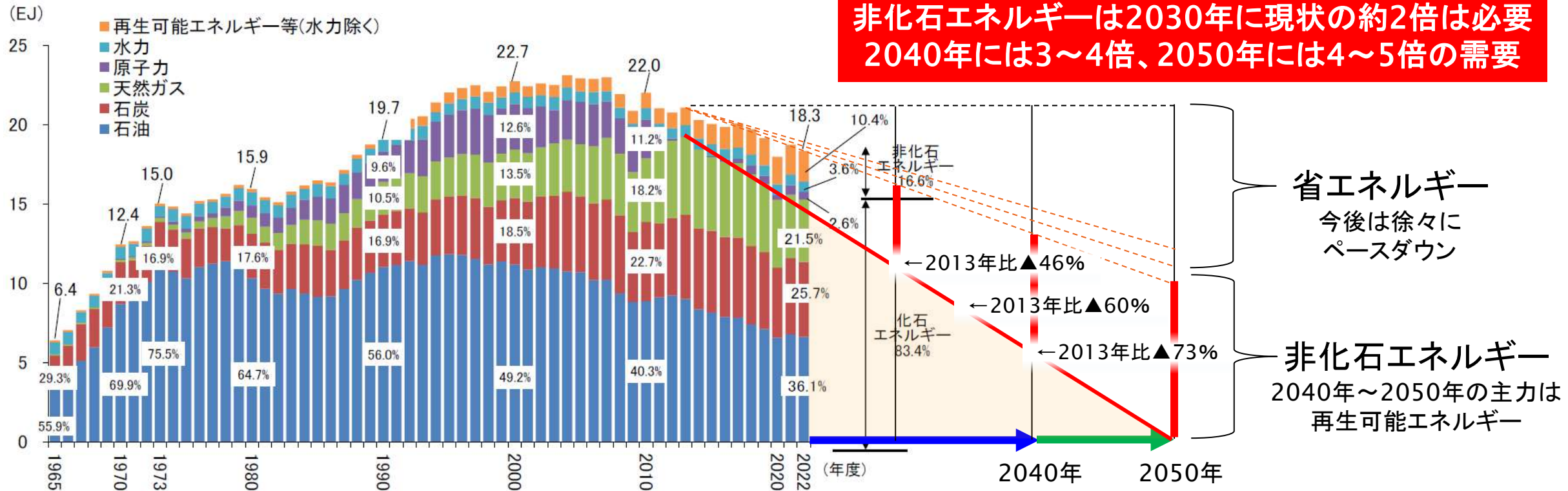
東京大学 瀬川浩司

東京大学 教養学部附属教養教育高度化機構 環境エネルギー科学特別部門長
東京大学 大学院総合文化研究科 広域科学専攻 教授

時間軸の明確化と量の確保・大胆な政策誘導が必須

- ▶ エネルギー安全保障 自給率の向上
 - ▶ 脱炭素社会・カーボンニュートラルに向けた道筋
- 再生可能エネルギーが貢献

日本の一次エネルギー国内供給の推移

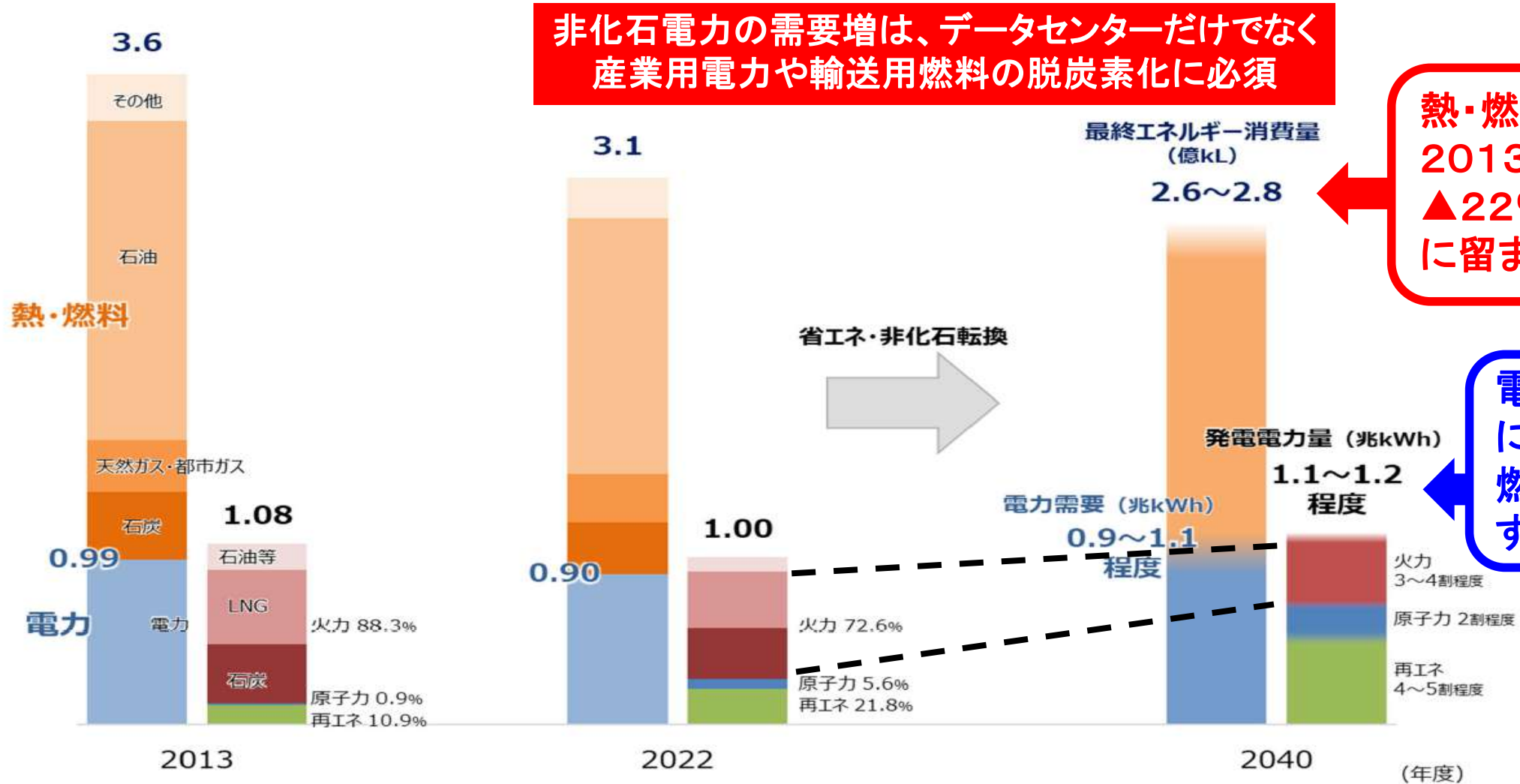


原子力が一次エネルギー供給の主力になれないとすると

再生可能エネルギー導入拡大に対する長期的な政策支援が必要になる

一次エネルギーの議論が「輸送用燃料」の問題に触れずに「電源構成」の議論に置き換わる

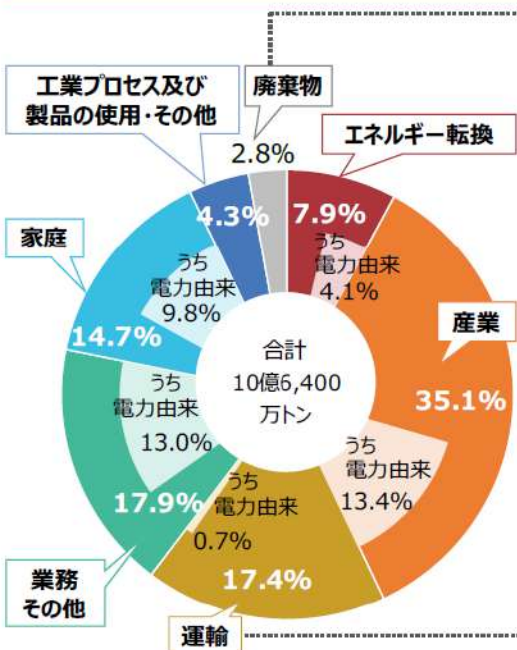
【参考】エネルギー需給の見通し（イメージ） ※数値は暫定値であり、今後変動し得る。



(注) 左のグラフは最終エネルギー消費量、右のグラフは発電電力量であり、送配電損失量と所内電力量を差し引いたものが電力需要。

日本の部門別、主体別のGHG排出量の内訳(2021年度)とScope1、2、3

排出部門別

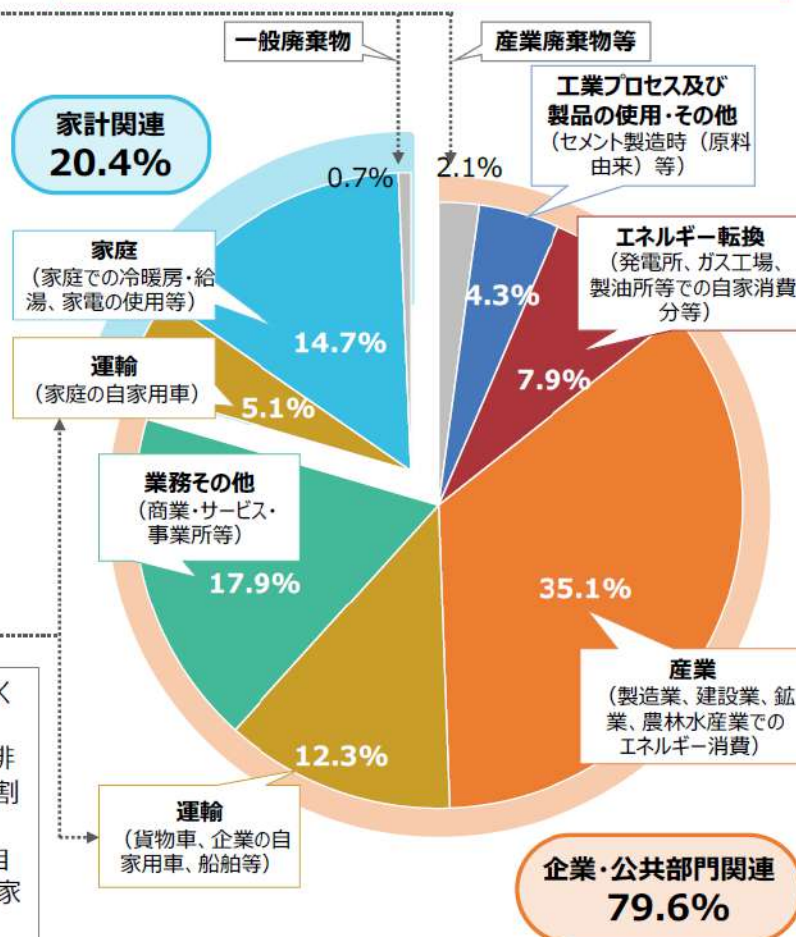


- CO₂排出量のうち、工業プロセス、廃棄物等を除く92.9%がエネルギーの消費に伴うものである。
- 自家用車、一般廃棄物を含め、家計関連からの排出は全CO₂排出量のうち約2割であり、残る約8割は企業・公共部門関連からの排出である。
- 「電力由来」は、電力会社から購入する電力及び自家発電に由来する排出（エネルギー転換は、自家消費、送配電損失、統計誤差。）から成る。

出典: 経済産業省 資源エネルギー庁 エネルギー白書2023

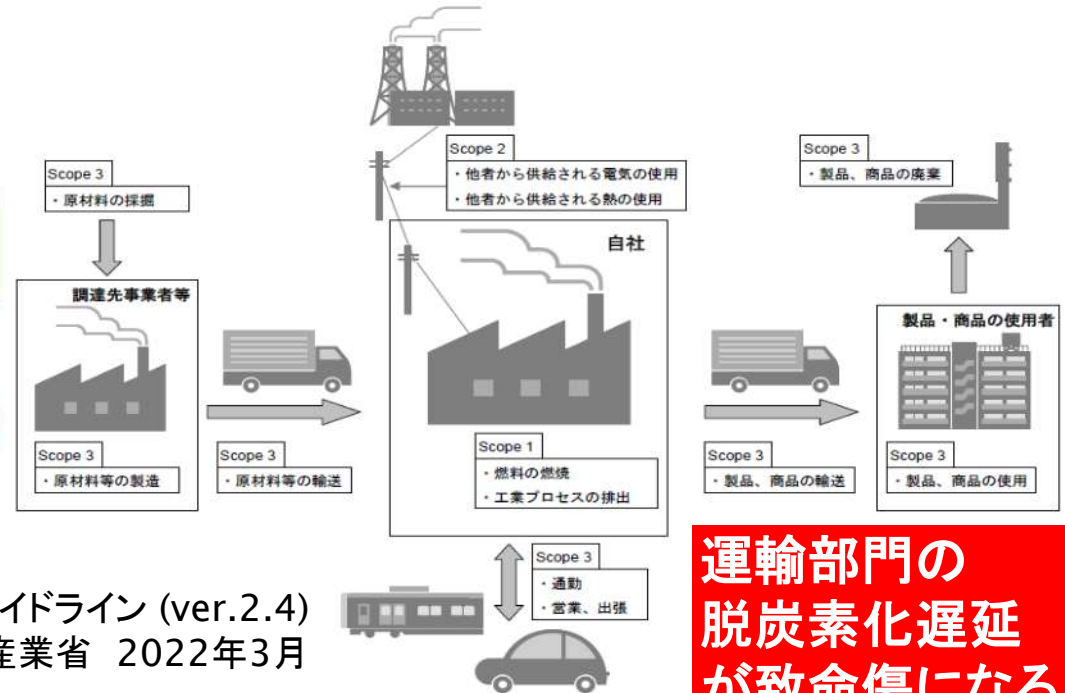
排出主体別

(家計関連と企業・公共部門関連に分けたもの)



出典: 温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン (ver.2.4) 環境省/経済産業省 2022年3月

- Scope1 (スコープ1): 事業者自らの燃料の燃焼や工業プロセスに伴う排出(直接排出)
- Scope2 (スコープ2): 他社から供給された電気・熱・蒸気などのエネルギー使用に伴う排出(間接排出)
- Scope3 (スコープ3): 事業者の活動に関連するその他の排出 (Scope1、2以外の間接排出)



運輸部門の脱炭素化遅延が致命傷になる

第7次エネルギー基本計画原案

2040年度の**電源構成**は再生可能エネルギーを「4～5割程度」とし、「主力電源として最大限導入する」とした。原子力については「可能な限り原発依存度を低減する」との文言を削除し「2割程度」、火力は「3～4割程度」としたが**あくまで見通し**。**燃料の議論をせずいきなり電源ミックスの議論になっている。**

【参考】2040年度におけるエネルギー需給の見通し

※数値は全て暫定値であり、今後変動し得る。

- 2040年度エネルギー需給の見通しは、諸外国における分析手法も参考としながら、**様々な不確実性が存在することを念頭に、複数のシナリオを用いた一定の幅として提示。**

* 新たなエネルギー需給見通しでは、NDCを実現できた場合に加え、実現できなかったリスクシナリオも参考値として提示。

	2023年度 (速報値)	2040年度 (見通し)	
エネルギー自給率	15.2%	3～4割程度	
発電電力量	9854億kWh	1.1～1.2兆kWh程度	
電源構成	再エネ	22.9%	4～5割程度
	太陽光	9.8%	22～29%程度
	風力	1.1%	4～8%程度
	水力	7.6%	8～10%程度
	地熱	0.3%	1～2%程度
	バイオマス	4.1%	5～6%程度
	原子力	8.5%	2割程度
火力	68.6%	3～4割程度	
最終エネルギー消費量	3.0億kL	2.6～2.8億kL程度	
温室効果ガス削減割合 (2013年度比)	22.9% ※2022年度実績	73% (注)	

具体的な戦略が不明

1. 東京電力福島第一原子力発電所事故後の歩み

- 東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故から13年が経過したが、**東京電力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、引き続きエネルギー政策の原点。**
- 足下、ALPS処理水の海洋放出等の進捗や、福島イノベーションコasts構想の進展もあり、オンサイト・オフサイトともに取組を進めているところ。政府の最重要課題である、**福島復興・再生に向けて最後まで取り組んでいくことは、引き続き政府の責務**である。

2. 第6次エネルギー基本計画策定以降の状況変化

- 他方で、第6次エネルギー基本計画策定以降、我が国を取り巻くエネルギー情勢は、以下のように大きく変化。こうした国内外の情勢変化を十分踏まえた上でエネルギー政策の検討を進めていく必要。
 - ロシアによるウクライナ侵略や中東情勢の緊迫化などの経済安全保障上の要請が高まる。
 - DXやGXの進展に伴う電力需要増加が見込まれる。
 - 各国がカーボンニュートラルに向けた野心的な目標を維持しつつも、多様かつ現実的なアプローチを拡大。
 - エネルギー安定供給や脱炭素化に向けたエネルギー構造転換を、経済成長につなげるための産業政策が強化されている。

3. エネルギー政策の基本的視点 (S+3E)

- エネルギー政策の要諦である、**S+3E (安全性、安定供給、経済効率性、環境適合性) の原則は維持。**
- 安全性を大前提に、エネルギー安定供給を第一として、経済効率性の向上と環境への適合を図る。**

4. 2040年に向けた政策の方向性

- DXやGXの進展による電力需要増加が見込まれる中、それに見合った脱炭素電源を確保できるかが我が国の産業競争力に直結する状況。**2040年度に向けて、本計画と「GX2040ビジョン」を一体的に遂行。**
- すぐに使える資源に乏しく、国土を山と深い海に囲まれるなどの我が国の固有事情を踏まえれば、**エネルギー安定供給と脱炭素を両立する観点から、再生可能エネルギーを主力電源として最大限導入するとともに、特定の電源や燃料源に過度に依存しないようバランスのとれた電源構成を目指していく。**
- エネルギー危機にも耐えうる強靱なエネルギー需給構造への転換を実現するべく、**徹底した省エネルギー、製造業の燃料転換などを進めるとともに、再生可能エネルギー、原子力などエネルギー安全保障に寄与し、脱炭素効果の高い電源を最大限活用する。**
- 2040年に向け、**経済合理的な対策から優先的に講じていく**といった視点が不可欠。**S+3Eの原則に基づき、脱炭素化に伴うコスト上昇を最大限抑制**するべく取り組んでいく。

5. 省エネ・非化石転換

- エネルギー危機にも耐えうる需給構造への転換を進める観点で、**徹底した省エネの重要性は不変**。加えて、今後、2050年に向けて排出削減対策を進めていく上では、**電化や非化石転換が今まで以上に重要**となる。**CO2をどれだけ削減できるかという観点から経済合理的な取組を導入**すべき。
- 足下、DXやGXの進展による電力需要増加が見込まれており、半導体の省エネ性能の向上、光電融合など最先端技術の開発・活用、これによるデータセンターの効率改善を進める。工場等での先端設備への更新支援を行うとともに、高性能な窓・給湯器の普及など、**住宅等の省エネ化を制度・支援の両面から推進**する。トヨタランナー制度やベンチマーク制度等を継続的に見直しつつ、地域での省エネ支援体制を充実させる。
- 今後、電化や非化石転換にあたって、特に**抜本的な製造プロセス転換が必要となるエネルギー多消費産業**について、官民一体で取組を進めることが我が国の産業競争力の維持・向上に不可欠。

日本の再生可能エネルギー電力(買取対象)導入状況 (単位万kW、2024年6月まで、一般水力を除く)

相当な加速政策
が不可欠

分類	24年6月迄 の全導入量 (現時点合計)	12年6月迄 の導入量 (買取制度前)	12年7月以降 の導入量 (買取制度後)	24年6月末迄 の未稼働設 備	買取制度認定 全設備容量	24年6月迄 の認定設備 の稼働割合	認定済設備 100%稼働時 の想定導入量
分類記号	A+B	A	B	C	B+C	B/B+C	A+B+C
太陽光発電合計	7,371.6	499.2	6,872.4	568.6	7,441.0	92.3%	7,940.2
住宅用太陽光	1,550.3	472.3	1,078.0	10.0	1,088.0	99.1%	1,560.3
非住宅太陽光	5,821.3	26.9	5,794.4	558.6	6,353.0	91.2%	6,379.9
風力発電	619.1	232.0	387.1	1,321.3	1,708.4	22.6%	1,940.4
中小水力発電	164.8	25.5	139.3	119.9	259.2	53.7%	284.7
地熱発電	14.3	0.1	14.2	7.0	21.2	67.0%	21.3
バイオマス発電	657.2	123.7	533.5	306.0	839.5	65.9%	963.2
合計	8,827.0	880.5	7,946.5	2,326.3	10,269.3	77.4%	11,153.3

2040年見通し



160GW
~220GW
(22~29%)

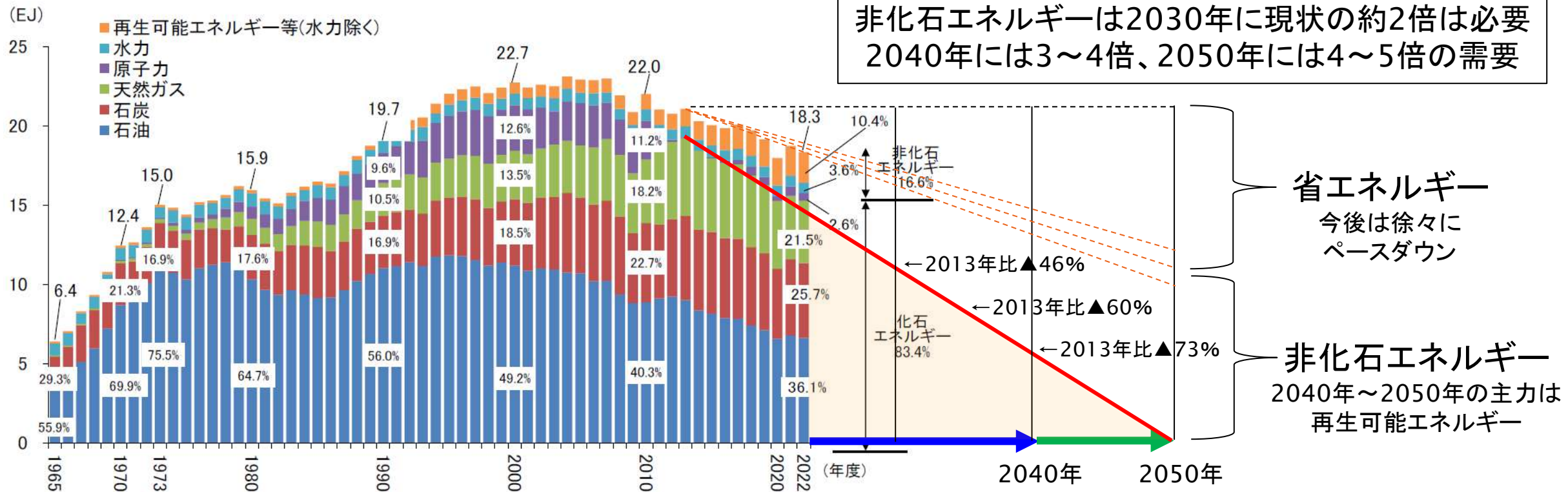
22.5GW
~45GW
(4~8%)

8GW
~10GW
(5~6%)

時間軸の明確化と量の確保・大胆な政策誘導が必須

- ▶ エネルギー安全保障 自給率の向上 ————— 再生可能エネルギーが貢献
- ▶ 脱炭素社会・カーボンニュートラルに向けた道筋

日本の一次エネルギー国内供給の推移



原子力が一次エネルギー供給の主力になれないと
再生可能エネルギー導入拡大に対する長期的な政策支援が必要になる

< 参考資料 >

第7次エネルギー基本計画における再生可能エネルギー電力導入目標

6. 脱炭素電源の拡大と系統整備

<総論>

- DXやGXの進展に伴い、**電力需要の増加が見込まれる中、それに見合った脱炭素電源の確保ができなかったために、国内産業立地の投資が行われず、日本経済が成長機会を失うことは、決してあってはならない。**
- **再生可能エネルギーか原子力かといった二項対立的な議論ではなく、脱炭素電源を最大限活用すべき。**
- こうした中で、**脱炭素電源への投資回収の予見性を高め、事業者の積極的な新規投資を促進する事業環境整備**及び、**電源や系統整備といった大規模かつ長期の投資に必要な資金を安定的に確保していくためのファイナンス環境の整備**に取り組むことで、**脱炭素電源の供給力を抜本的に強化**していく必要がある。

<再生可能エネルギー>

- S+3Eを大前提に、電力部門の脱炭素化に向けて、**再生可能エネルギーの主力電源化を徹底**し、関係省庁が連携して施策を強化することで、**地域との共生と国民負担の抑制**を図りながら**最大限の導入**を促す。
- **国産再生可能エネルギーの普及拡大**を図り、**技術自給率の向上**を図ることは、脱炭素化に加え、我が国の**産業競争力の強化**に資するものであり、こうした観点からも**次世代再生可能エネルギー技術の開発・社会実装を進めていく必要がある**。
- 再生可能エネルギー導入にあたっては、**①地域との共生、②国民負担の抑制、③出力変動への対応、④イノベーションの加速とサプライチェーン構築、⑤使用済太陽光パネルへの対応**といった課題がある。
- これらの課題に対して、**①事業規律の強化、②FIP制度や入札制度の活用、③地域間連系線の整備・蓄電池の導入等、④ペロブスカイト太陽電池（2040年までに20GWの導入目標）や、EEZ等での浮体式洋上風力、国の掘削調査やワンストップでの許認可フォローアップによる地熱発電の導入拡大、次世代型地熱の社会実装加速化、自治体が主導する中小水力の促進、⑤適切な廃棄・リサイクルが実施される制度整備等の対応。**
- 再生可能エネルギーの主力電源化に当たっては、電力市場への統合に取り組み、**系統整備**や**調整力の確保**に伴う社会全体での統合コストの最小化を図るとともに、次世代にわたり事業継続されるよう、**再生可能エネルギーの長期安定電源化**に取り組む。

<原子力>

- 原子力は、優れた**安定供給性、技術自給率**を有し、**他電源と遜色ないコスト水準**で**変動も少なく、また、一定出力で安定的に発電可能等の特長**を有する。こうした特性は**データセンターや半導体工場等の新たな需要ニーズにも合致**することも踏まえ、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。
- **立地地域との共生に向けた政策**や**国民各層とのコミュニケーションの深化・充実、核燃料サイクル・廃炉・最終処分**といった**バックエンドプロセスの加速化**を進める。
- 再稼働については、安全性の確保を大前提に、**産業界の連携、国が前面に立った理解活動、原子力防災対策等、再稼働の加速に向け官民を挙げて取り組む**。
- 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・設置**については、地域の産業や雇用の維持・発展に寄与し、地域の理解が得られるもの限り、**廃炉を決定した原子力発電所を有する事業者の原子力発電所のサイト内での次世代革新炉への建て替え**を対象として、六ヶ所再処理工場の竣工等の**バックエンド問題の進展も踏まえつつ具体化を進めていく**。その他の開発などは、各地域における再稼働状況や理解確保等の進展等、今後の状況を踏まえて検討していく。
- **次世代革新炉（革新軽水炉・小型軽水炉・高速炉・高温ガス炉・核融合）の研究開発等を進めるとともに、サプライチェーン・人材の維持・強化**に取り組む。

<火力>

- 火力は、温室効果ガスを排出するという課題もある一方、足下の供給の7割を満たす**供給力、再エネ等による出力変動等を補う調整力**、系統の安定性を保つ**慣性力・同期化力**等として、重要な役割を担っている。
- 足下の電力需給も予断を許さない中、火力全体で**安定供給に必要な発電容量（kW）を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量（kWh）を減らしていく**。具体的には、**トランジション手段としてのLNG火力の確保、水素・アンモニア、CCUS等を活用した火力の脱炭素化を進めるとともに、予備電源制度等の措置について**不断の検討を行う。

*CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage (二酸化炭素回収・有効利用・貯留)

<次世代電力ネットワークの構築>

- **電力の安定供給確保と再生可能エネルギーの最大限の活用**を実現しつつ、電力の将来需要を見据えタイムリーな電力供給を可能とするため、**地域間連系線、地内基幹系統等の増強**を着実に進める。更に、**蓄電池やDR等による調整力の確保、系統・需給運用の高度化を進める**ことで、再生可能エネルギーの変動性への柔軟性も確保する。

7. 次世代エネルギーの確保/供給体制

- **水素等（アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む）**は、幅広い分野での活用が期待される、カーボンニュートラル実現に向けた鍵となるエネルギーであり、各国でも技術開発支援にとどまらず、資源や適地の獲得に向けて水素等の製造や設備投資への支援が起り始めている。こうした中で我が国においても、**技術開発により競争力を磨く**とともに、世界の市場拡大を見据えて**先行的な企業の設備投資**を促していく。また、**バイオ燃料についても導入を推進**していく。
- また、社会実装に向けては、**2024年5月に成立した水素社会推進法**等に基づき、「**価格差に着目した支援**」等により**サプライチェーンの構築**を強力に支援し、更なる国内外を含めた低炭素水素等の大規模な供給と利用に向けては、**規制・支援一体的な政策**を講じ、**コストの低減と利用の拡大**を両輪で進めていく。

8. 化石資源の確保/供給体制

- 化石燃料は、足下、**我が国のエネルギー供給の大宗**を担っている。**安定供給を確保しつつ現実的なトランジションを進める**べく、**資源外交、国内外の資源開発、供給源の多角化、危機管理、サプライチェーンの維持・強靱化**等に取り組む。
- 特に、現実的なトランジションの手段としてLNG火力を活用するため、**官民一体で必要なLNGの長期契約を確保**する必要。技術革新が進まず、NDC実現が困難なケースも想定して、LNG必要量を想定。
- また、災害の多い我が国では、**可搬かつ貯蔵可能な石油製品やLPガスの安定調達と供給体制確保**も「最後の砦」として重要であり、**SSIによる供給ネットワークの維持・強化**に取り組む。

9. CCUS・CDR

- CCUSは、**電化や水素等を活用した非化石転換では脱炭素化が困難な分野においても脱炭素を実現**できるため、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の同時実現に不可欠であり、CCS事業への投資を促す**支援制度の検討、コスト低減に向けた技術開発、貯留地開発**等に取り組む。
- CDRは、**残余排出を相殺する手段として必要**であり、環境整備、市場の創出、技術開発の加速に向けて取り組んでいく。

* CDR : Carbon Dioxide Removal (二酸化炭素除去)

10. 重要鉱物の確保

- 銅やレアメタル等の重要鉱物は、**国民生活および経済活動を支える重要な資源**であり、**DXやGXの進展や、それに伴い見込まれる電力需要増加の対応にも不可欠**である。他方で、**鉱種ごとに様々な供給リスクが存在**しており、**安定的な供給確保**に向けて、**備蓄の確保**に加え、**供給源の多角化等**に取り組むとともに**国産海洋鉱物資源の開発**にも取り組む。

11. 電力システム改革

- システム改革は、安定供給の確保、料金の最大限の抑制、需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大を狙いとして進めてきており、**これまでの取組を検証しながら更なる取組を進める**必要がある。
- 特に、電力システム改革について、**電力広域融通の仕組みの構築**や**小売自由化による価格の抑制、事業機会の創出**といった点で、**一定の進捗があった一方、DXやGXの進展に伴い電力需要増加が見込まれる中での供給力の確保**や、**燃料価格の急騰等による電気料金の高騰**といった課題に直面している。
- こうした事態に対応するべく、安定供給を大前提に、価格への影響を抑制しつつGX実現の鍵となる電力システムの脱炭素化を進めるため、①**脱炭素電源投資確保**に向けた**市場や事業環境、資金調達環境の整備**、②**電源の効率的活用・大規模需要の立地を見据えた電力ネットワークの構築**、③**安定的な量・価格での電力供給に向けた制度整備や規律の確保**を進めていく。

12. 国際協力と国際協調

- 世界各国で**脱炭素化に向けた動きが加速**する一方、**ロシアによるウクライナ侵略や中東情勢の緊迫化**などの**地政学リスクの高まり**を受けて**エネルギー安全保障の確保の重要性**が高まっている。
- こうした中で、化石資源に乏しい我が国としては、世界のエネルギー情勢等を注視しつつ、包括的資源外交を含む**二国間・多国間の様々な枠組みを活用した国際協力**を通じて、**エネルギー安全保障の確保を、経済成長及び脱炭素化と同時実現**する形で進めていく。
- 特に、**東南アジアは、我が国と同様、電力の大宗を火力に依存**し、また経済に占める製造業の役割が大きく、**脱炭素化に向けて共通の課題を抱えている**。こうした中で、**AZECの枠組みを通じて、各国の事情に応じた多様な道筋による現実的な形でアジアの脱炭素を進め、世界全体の脱炭素化に貢献**していく。

* AZEC : Asia Zero Emission Community(アジア・ゼロエミッション共同体)

13. 国民各層とのコミュニケーション

- エネルギーは、日々の生活に密接に関わるものであり、**エネルギー政策について、国民一人一人が当事者意識を持つことが何より重要**となる。
- **国民各層の理解促進や双方向のコミュニケーションを充実**させていく必要があり、そのためにも**政府による情報開示や透明性を確保**していく。特に、審議会等を通じた**政策立案のプロセスについて、最大限オープンにし、透明性を高めていく**。
- エネルギーに対する関心を醸成し、国民理解を深めるには、**学校教育の現場でエネルギーに関する基礎的な知識を学習する機会を設けることも重要**。また、**若者を含む幅広い層とのコミュニケーションを充実**させていく。