経済産業省

参考資料１

電力・ガス事業分科会
第１回 次世代電力・ガス事業基盤構築小委員会
（2025年5月23日） 資料５

次世代の電気事業の在り方と電気事業を取り巻く状況

2025年５月23日

資源エネルギー庁

次世代の電気事業の在り方について

- 電力システム改革に関する改革方針決定から10年が経過する中、電力・ガス基本政策小委員会において、改正電気事業法附則の規定に基づいた電力システム改革の検証を行い、令和7年3月末、「**電力システム改革の検証結果と今後の方向性～安定供給と脱炭素を両立する持続可能な電力システムの構築に向けて～**」をとりまとめた。
- 本とりまとめにおいては、**電力システム改革の3つの目的に照らしてそれぞれ一定の効果があったと評価できる一方で、供給力の不足や量・価格両面での安定供給確保等の課題が整理された**。
- また、**DXやGXの進展等による需要の増加**という電力システム改革後の経済社会環境の変化を踏まえ、**我が国の産業競争力強化のためにも、脱炭素電力インフラの確保の必要性が指摘**されており、**こうした議論は第七次エネルギー基本計画（2025年2月18日閣議決定）にも明記されている**。
- 過去を振り返れば、戦後、電源開発が急務な中においては、**垂直一貫体制、地域独占、総括原価方式によって巨額の投資を長期にわたって回収しながら設備形成することを可能にし、高度経済成長を支える原動力となる安定的な電力供給が実現されてきた**。
- 現在、直面している供給力の不足といった課題を克服していくためには、電力システム改革の大きなメリットである事業者や需要家の**「選択」や「競争」を通じた創意工夫**を最大限に生かしつつ、**安定供給・脱炭素化・安定的な価格での供給の実現のために必要な投資を促す制度・取引市場等を整備する必要がある**。
- 本日は、電気事業を取り巻く状況について整理した上で、上記の方向性を踏まえた**電力システム改革の次のフェーズ**、**次世代の電気事業の在り方**について、**忌憚なき御意見をいただきたい**。

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）電力システムの分散化・デジタル化

これまでの評価とこれからの電力システムが目指すべき方向性

（１）電力システム改革の目的に照らした現状の評価

資源エネルギー庁　電力システム改革の検証結果と今後の方向性
～安定供給と脱炭素を両立する持続可能な電力システムの構築に向けて～（令和７年３月）の概要

①安定供給の確保

- 送配電網の広域運用の司令塔として、**電力広域的運営推進機関が創設**（2015年）。
  災害等の不測の事態も含めて**広域融通は300回以上実施**、**連系線の増強**も進展するなど、
  広域的な電力需給・送配電ネットワーク整備については目標を一定程度達成できたと評価できる。
- 一方、**供給力**については、再エネの導入に伴い**火力発電の稼働率・収益性の低下により休廃止が進展**。
  2020年以降断続的に需給ひっ迫を経験。今後は需要増も見込まれるが、**事業者による電源の新設・リプレース投資は容易ではない状況**。**安定供給に必要な供給力の維持・確保**を進めていくことが必要。

②電気料金の最大限の抑制

- **電気料金の水準**は、国際的な燃料価格、電源構成、電力需要量、再エネ賦課金等、様々な影響を受けることから、**小売全面自由化の効果だけを取り出して、諸外国と比較して電気料金が低く抑えられていたとまでいうことは難しい**が、燃料輸入価格高騰時を除き、**経過措置料金よりも自由料金が安価な水準で推移**していたことは事実。
- 一方、火力発電が大宗を占める中、**燃料価格高騰時には電気料金が高騰**。
  また、小売事業者の経営状況の悪化から、**需要家との契約解除や事業撤退、託送料金の不払い**等につながった。

③需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大

- 700を超える事業者が小売事業に参入し、**再エネに特化したメニュー等、料金メニューも多様化**。
  需要家の選択肢の拡大については、目指してきた方向性で取組が進んでいると評価できる。
- 一方、実際には**電気の供給を行っていない事業者が約200者存在**するほか、**国際燃料価格の高騰時には経営悪化による退出等で一定の負担や混乱の引き金となった事業者もおり**、**需要家保護等の観点から課題**。

これまでの評価とこれからの電力システムが目指すべき方向性

（２）電力システムを取り巻く経済社会環境の変化

資源エネルギー庁　電力システム改革の検証結果と今後の方向性
～安定供給と脱炭素を両立する持続可能な電力システムの構築に向けて～（令和７年３月）の概要

①世界的なDXや脱炭素化の流れの加速

- **国際的なDXやカーボンニュートラルへの対応が加速化**し、排出削減と経済成長を共に実現するGXに向けた**大規模な投資競争が激化**。
- また、AIの進展による計算量の増大に伴い、**将来的な電力需要は増加する見込み**。

②地政学的リスクを含む経済安全保障リスクの高まり

- **地政学的な環境の変化に伴う国際燃料価格の高騰等へのリスク**が高まりつつあり、海外調達先の多角化、徹底した省エネの展開、エネルギー自給率の向上等の対応が求められる。
- 一方、**LNGは長期契約による調達が多い**ため、2022年の国際燃料価格高騰のピーク時にも欧州の天然ガスやアジアのLNGほどの急騰は避けられたが、LNGスポット価格の影響等で発電用の一般炭が未曾有の高水準に高騰。

③世界全体でのインフレの進行

- 世界全体でエネルギー・食糧価格や賃金の上昇を背景としたインフレが進行しており、**物価高騰等の電気料金の上昇要因への対応といった課題**にも直面。

これまでの評価とこれからの電力システムが目指すべき方向性

（３）電力システムが直面している課題と、これから目指すべき方向性

資源エネルギー庁　電力システム改革の検証結果と今後の方向性～安定供給と脱炭素を両立する持続可能な電力システムの構築に向けて～（令和７年３月）の概要

＜電力システム改革の目的（電力システムに関する改革方針（平成25年4月2日閣議決定））＞

① 安定供給の確保	② 電気料金の最大限抑制	③ 需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大

＜現状に関する検証や、電力システムを取り巻く経済社会環境の変化を踏まえた課題＞

○DX等により需要が増加する見込みの中での供給力の維持・確保

○国際的なカーボンニュートラルへの対応の加速化

○地政学的な環境の変化に伴う国際燃料価格の高騰等のリスク、物価高騰等の電気料金の上昇要因への対応　等

これからの電力システムが目指すべき方向性

安定的な電力供給を実現する ⟷ **電力システムの脱炭素化を進める**

方向性は相互に関連

安定供給や脱炭素化、物価上昇等による価格への影響を抑制しつつ、需要家に安定的な価格水準で電気を供給できる環境を整備する

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現

（２）電力システムの脱炭素化

（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度

（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場

（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

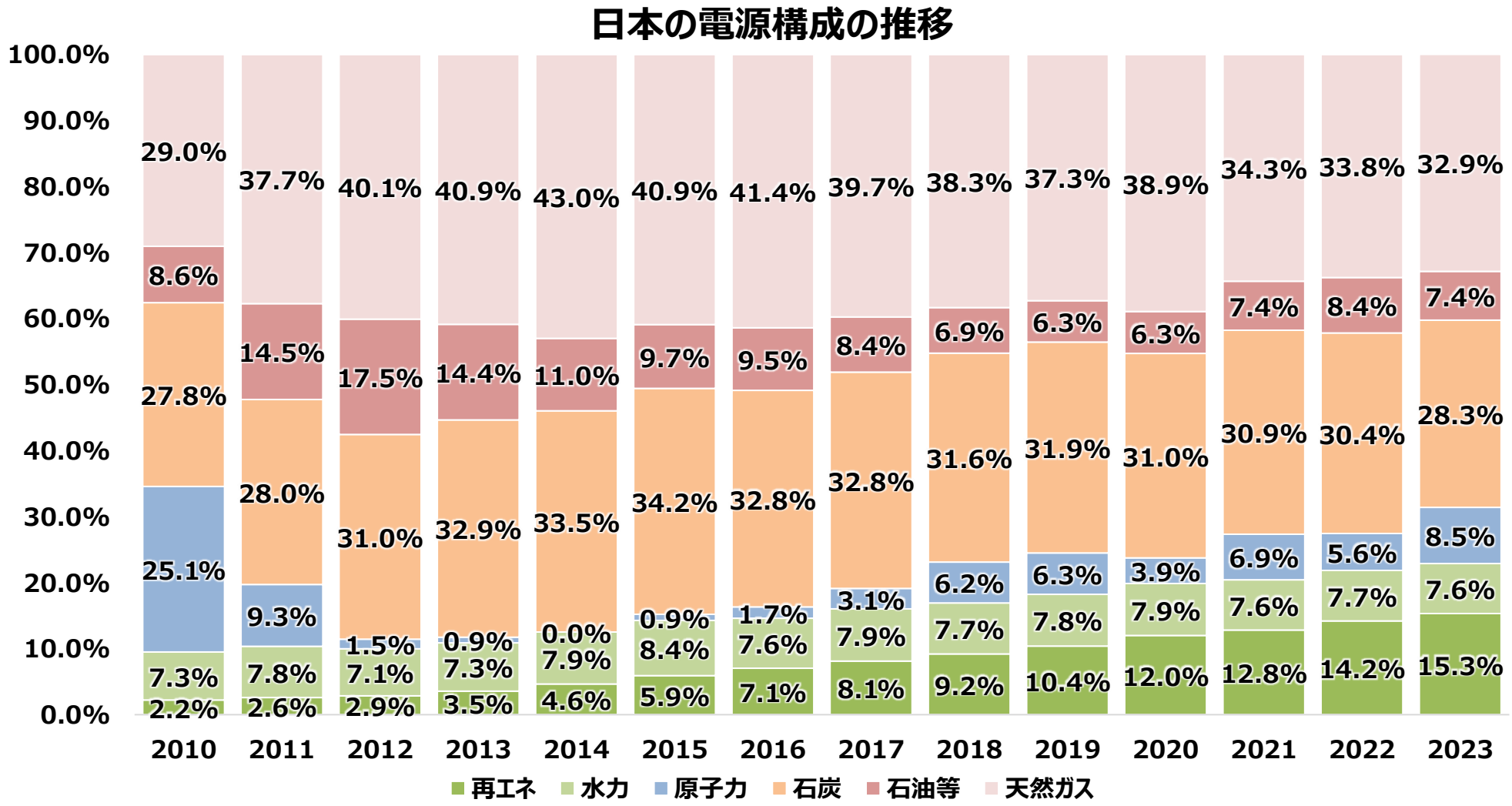
（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開

（２）人材、技術、サプライチェーン

（３）電力システムの分散化・デジタル化

日本の電源構成の推移

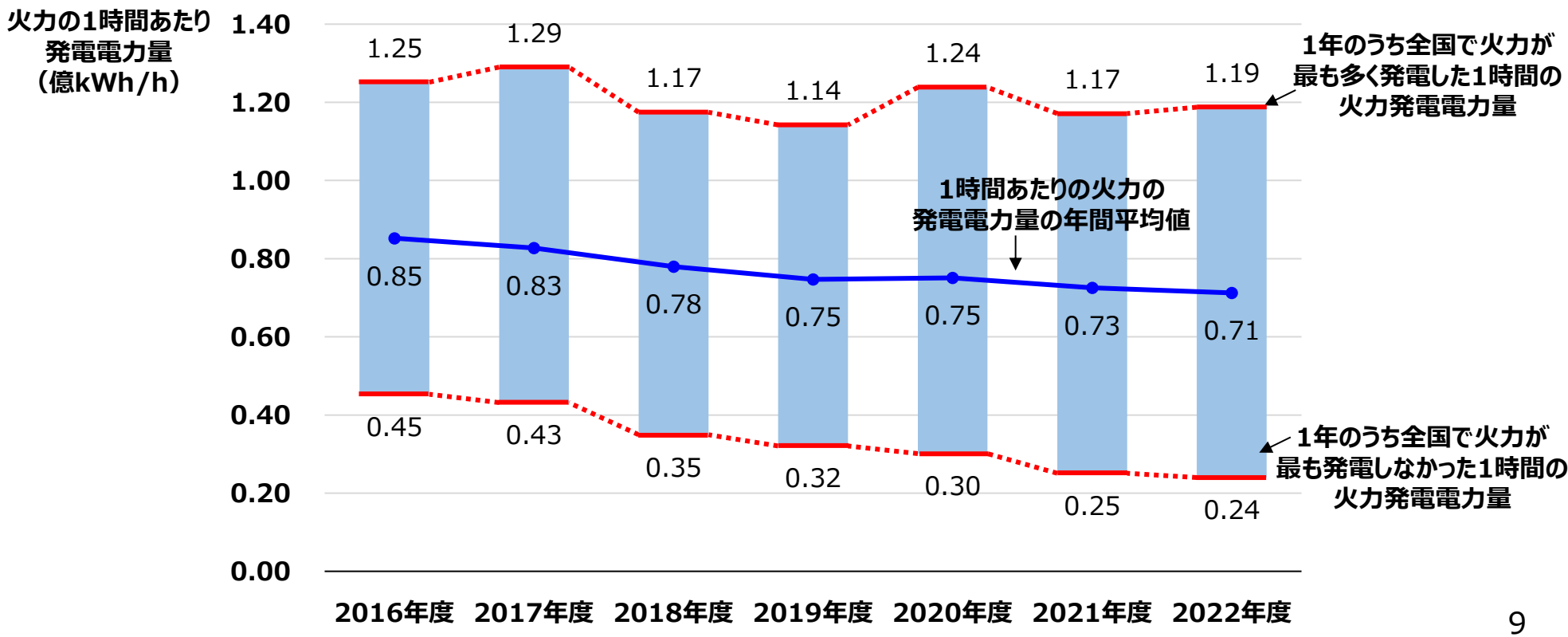
- 東日本大震災以降、電源構成に占める火力発電の比率は急激に増加傾向にあったが、その後は減少傾向にあり、2023年度の火力発電比率は約69%。



（出典）総合エネルギー統計（2023年度確報）をもとに資源エネルギー庁作成

1時間あたりの火力の発電電力量の推移

- 一般送配電事業者が公表している1時間毎のエリア発電実績を集計すると、**火力の1時間あたり発電電力量の年間平均値は、減少傾向**にある。また、火力の1時間毎の発電電力量の最小値（1年のうち、全国の火力が最も発電しなかった1時間の発電電力量）も、減少傾向。
- 他方で、火力の1時間毎の発電電力量の最大値（**1年のうち、全国で火力が最も多く発電した1時間の発電電力量**）**は横ばい**。再エネが導入拡大する中で、**火力の発電電力量は減少する**一方で、**火力に求められるkWは変わらず**、**発電電力量の振れ幅が拡大**している。

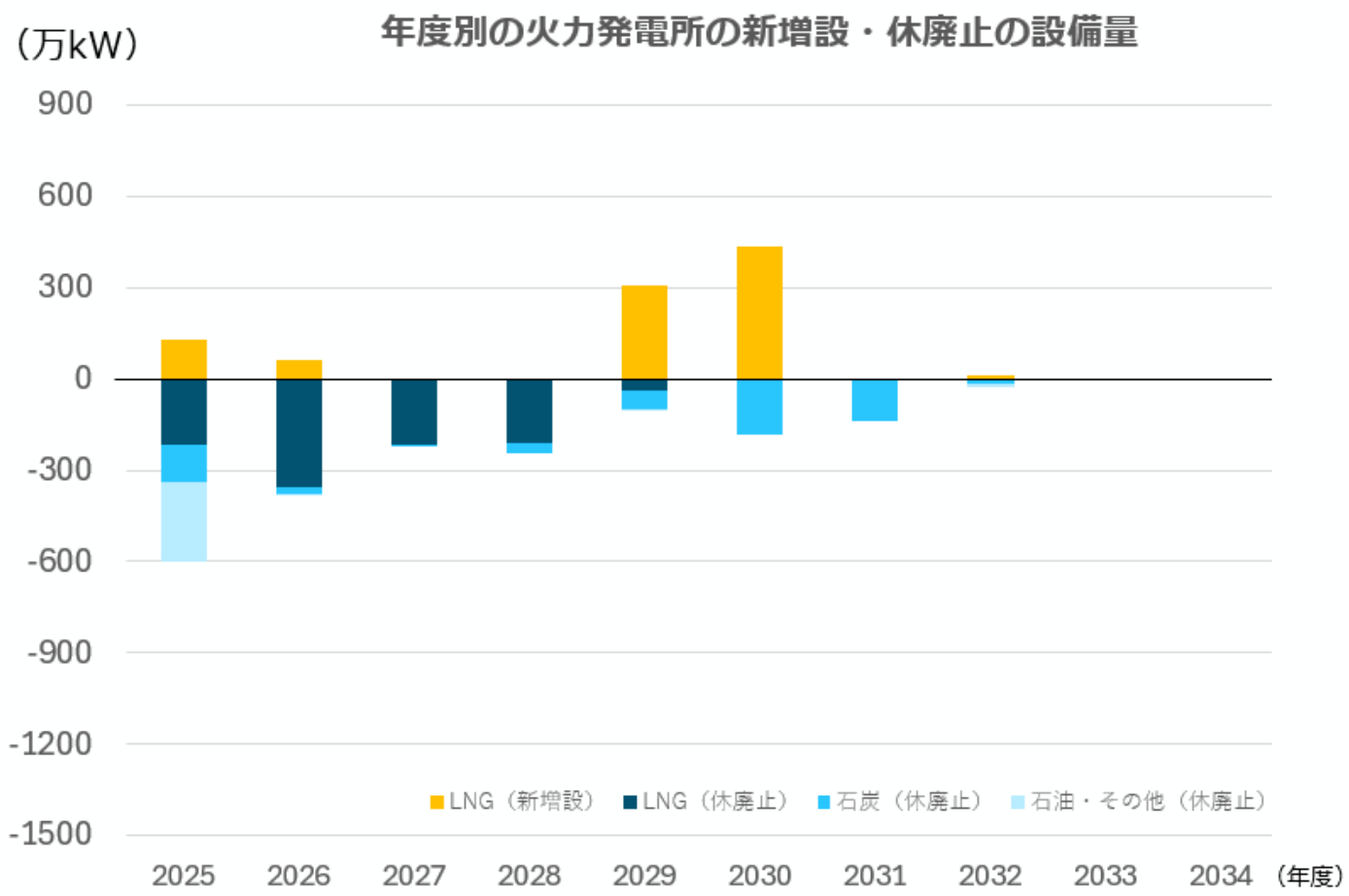


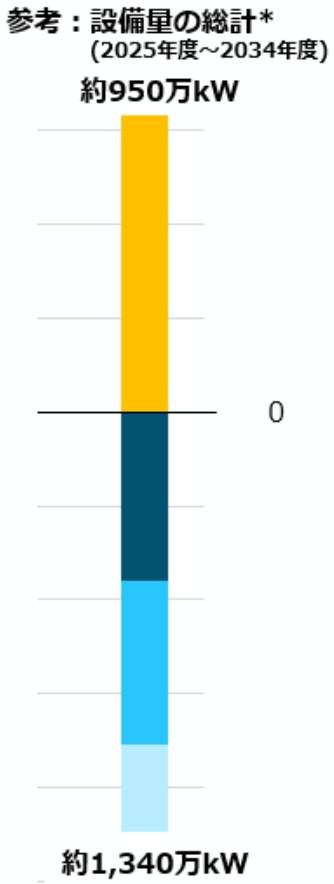
（出典）一般送配電事業者（沖縄電力を除く9社）の需給データから資源エネルギー庁作成

【参考】火力発電所の新増設・休廃止の推移

第87回電力･ガス基本政策小委員会
（2025年3月31日）資料5

- 今後、火力発電は石炭やLNG電源の休廃止が、新増設を上回る規模で推移する見通し。





【年度別の新増設・休廃止の推移】
※　単年度等に一時的に休止する電源であっても当該年度の「休廃止」に計上している。

出典：2025年度供給計画を基に資源エネルギー庁作成

*　休廃止設備の容量（約1,340万）は、2025年度～2034年度に休止する電源のうち、2034年度末時点で稼働している電源の設備量は除いている。

高需要期における最大需要発生時の予備率見通しの推移

- 2015年度以降、各年度の高需要期（夏季・冬季）前に算定した最大需要発生時の予備率見通しの推移は以下のとおり。

注）2018年度から電力融通を折り込んだ算定に変更

夏季 (8月)の予備率

年度	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022※1	2023※1	2024	2025※2
北海道	8.7%	20.2%	14.7%	17.6%	4.7%	9.7%	23.9%	12.5%	7.6%	9.7%	8.4%
東北	5.5%	7.3%	11.5%	3.8%		6.4%	3.8%	4.4%		9.4%	
東京	11.0%	8.1%	3.5%						4.8%		
中部	4.9%	6.7%	3.0%	8.4%	5.0%	8.1%			11.7%	12.4%	
北陸	6.4%	11.1%	4.3%						11.9%		
関西	3.0%	8.2%	8.1%								
中国	7.9%	13.0%	23.0%								15.3%
四国	12.1%	5.8%	19.2%						14.4%		33.7%
九州	3.0%	13.9%	9.3%				6.8%		11.9%	18.3%	15.3%

数値目標なし節電要請　省エネ・節電の呼びかけ　数値目標なし節電要請　数値目標なし節電要請（東京エリア）

※1 22、23年度の夏季は、kW公募を実施

※2 25年度夏季の予備率は5月16日時点の見通し

冬季 (2月)の予備率

年度	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021※1	2022※1	2023	2024	2025※2
北海道	14.0%	15.6%	16.6%	7.9%	6.6%	6.3%	7.0%	8.1%	5.7%	13.0%	5.8%
東北	6.1%	7.9%	15.8%	5.0%			4.4%	4.9%			
東京	6.6%	4.3%	8.9%				3.1%				
中部	6.1%	4.2%	3.0%	8.6%		6.4%	3.9%	6.5%	6.6%		6.6%
北陸	5.3%	8.3%	11.8%	4.0%							
関西	3.3%	9.2%	17.9%	8.6%							
中国	9.6%	15.0%	12.2%								
四国	6.2%	9.2%	25.3%							30.5%	19.4%
九州	4.7%	10.3%	5.9%							13.0%	6.6%

数値目標なし節電要請　省エネ・節電の呼びかけ　※2018年度は北海道のみ数値目標なし節電要請　数値目標なし節電要請

※1 21、22年度の冬季は、kW公募を実施

※2 25年度冬季の予備率は3月19日時点の見通し

(出典)　電力需給検証報告書、電力・ガス基本政策小委員会資料、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会資料等を基に資源エネルギー庁作成

【参考】近年の主な電力需給ひっ迫

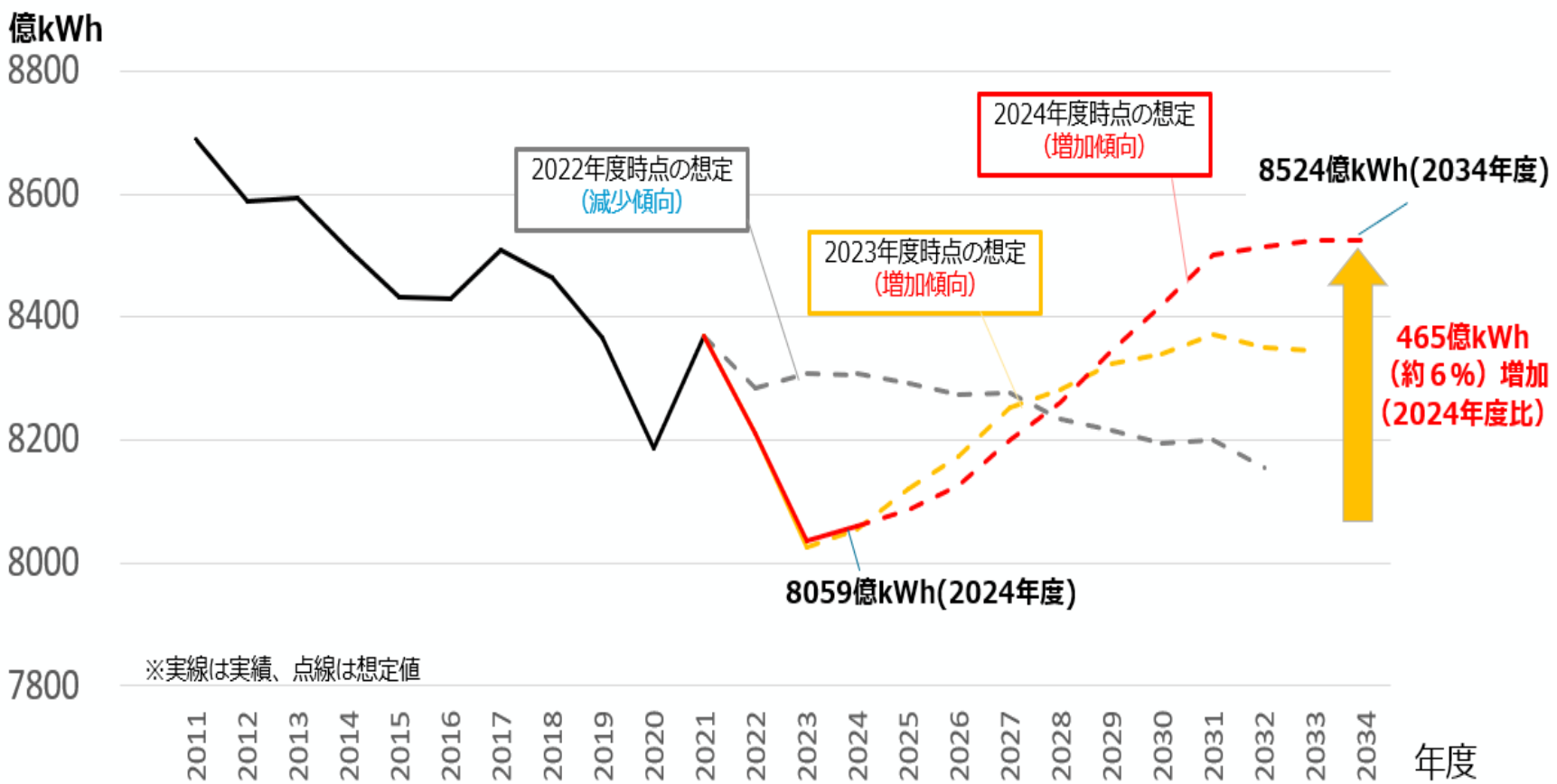
- 電力自由化以降の供給力の低下や再エネの導入拡大等によって、足元では電力需給のひっ迫が発生。主な事象とその原因等は以下のとおり。

時期と主な要因	主な要因	主な対応策
1 **2020年度冬期** 【継続的な寒波/LNG在庫減少】	① 継続的な寒波による電力需要の増加。 ② 石炭火力のトラブル停止（約550kW）や天候不順による太陽光発電量の減少が発生。 ③ 海外のLNG供給設備の停止等に起因したLNG在庫減少により、LNG火力の稼働抑制。	【ひっ迫時】自家発焚き増し、他エリアからの電力融通、連系線の運用容量拡大 【ひっ迫後】燃料モニタリングの仕組みの導入 需給ひっ迫を予防するための発電用燃料に係るガイドラインの策定
2 **2022年3月** 【真冬並の寒波/福島県沖地震】	① 地震等による発電所の停止 3/16 広野火力等 (合計335万kW) 3/22 磯子火力　等 (合計134万kW) ② 東京-東北間の送電線の運用容量低下 （500万kW⇒250万kW） ③ 太陽光の出力変動（月内で最大1,257万kW）	【ひっ迫時】 • 火力発電所の出力増加、自家発焚き増し、補修点検中の発電所の稼働、他エリアからの電力融通 • 小売電気事業者から大口需要家への節電要請 • 電力需給ひっ迫警報発令(2022年3月) • 電力需給ひっ迫注意報発令(2022年6月) 【ひっ迫後】 • 需給ひっ迫注意報の創設 • 発電所の休廃止に関する事前届出制の導入 • 予備電源制度の導入（2024年度に初回募集実施）
3 **2022年6月** 【異例の暑さ/発電設備の補修】	① 平年より22日早い梅雨明け（6月27日に梅雨明け）により、6月末時点で異例の暑さにより需要が大幅に増加（27日の東電管内の想定最大需要は東日本震災以降、最大（5,276万kW）） ② 平年より大幅に早い梅雨明けにより、複数の火力発電所が補修点検により稼働停止	

DX等の進展による電力需要増大

- 電力広域的運営推進機関が公表した、電力需要の見通しでは、データセンターや半導体工場の新増設等の影響によって、今後10年で電力需要が約６％増加する見通しとなっている。

我が国の需要電力量の見通し



※　現時点でのデータセンター・半導体工場の申込状況をもとに想定した結果、2031年度を境に伸びが減少しているが、将来の新増設申込の動向により変わる可能性がある。

出典：電力広域的運営推進機関HP　2025年度　全国及び供給区域ごとの需要想定等を基に資源エネルギー庁作成

【参考】長期脱炭素電源オークションにおけるLNG火力の募集

- 長期脱炭素電源オークションにおいて、短期的な供給力不足の懸念に対応する観点から、**2050年までの脱炭素化を前提としたLNG火力**を23～25年度の３年間で**計600万kW募集**。**第1回オークションにおける落札容量が計576万kWに上り**、**3年分の枠の96%が第1回で落札**される結果となった。

  ※本オークションで落札したLNG火力については、2050年までの脱炭素化を前提としており、その道筋を記載した「脱炭素化ロードマップ」の作成・遵守を求めることとしている。

- データセンター等の新増設などによって**電力需要が増加傾向となる見通し**が示されたことを踏まえ、**非化石電源の導入拡大を前提としつつ、更に安定供給に万全を期す観点**から、更に24～25年度の**2年間で400万kWを追加募集（合計募集量1,000万kW）**することとしており、**第2回オークションでは約131万kWが落札**された**（合計落札量約707万kW）**。

長期オークションにおけるLNG火力の落札電源一覧

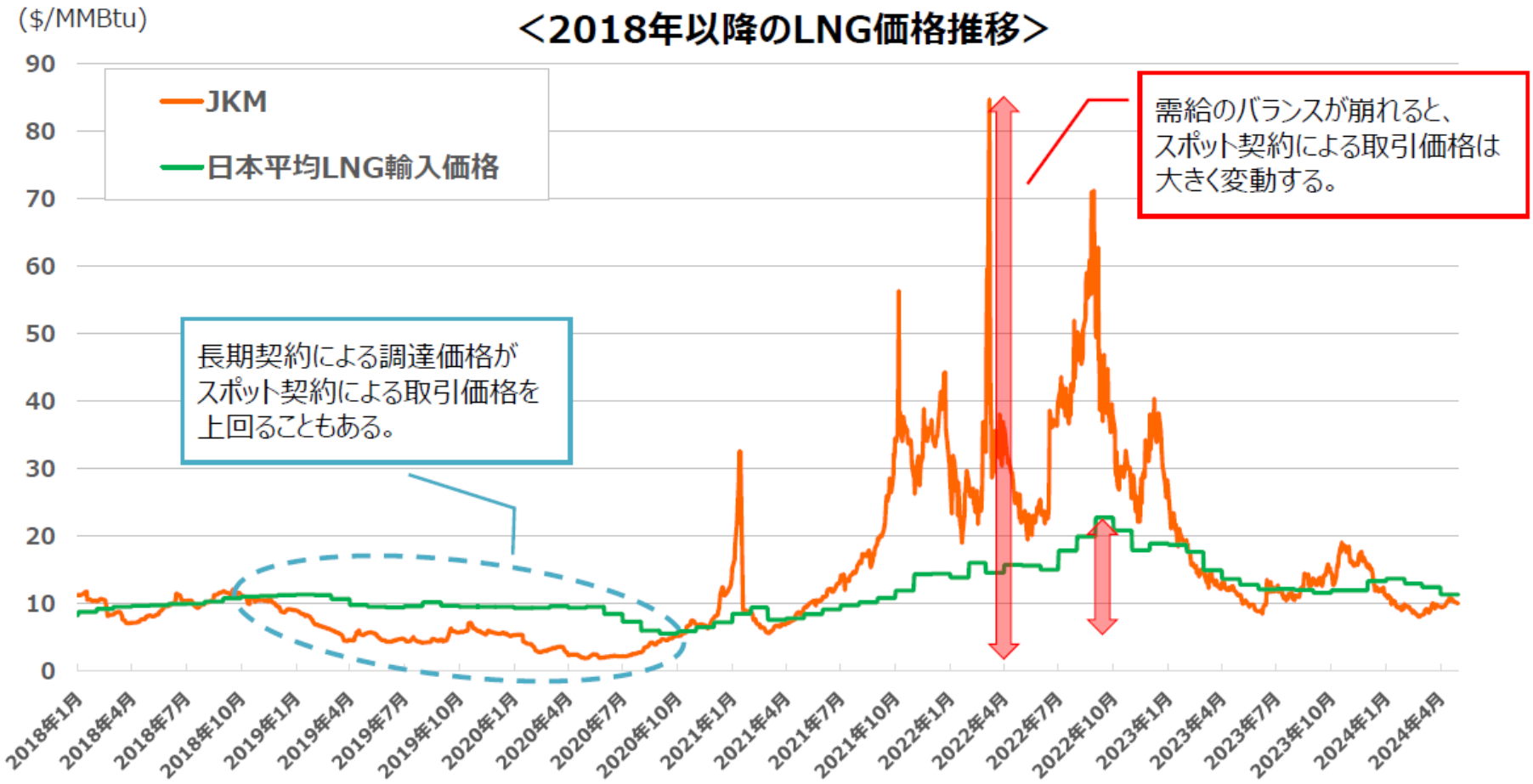
回数	事業者	発電所	落札容量[万kW]
第1回	北海道電力株式会社	石狩湾新港発電所	55.1
	東北電力株式会社	東新潟火力発電所 第６号機	61.6
	関西電力株式会社	南港発電所１号機	59.2
	関西電力株式会社	南港発電所２号機	59.2
	関西電力株式会社	南港発電所３号機	59.2
	中国電力株式会社	柳井発電所新２号機	46.4
	東京瓦斯株式会社	千葉袖ヶ浦パワーステーション	60.5
	大阪瓦斯株式会社	姫路天然ガス発電所３号機	56.6

回数	事業者	発電所	落札容量[万kW]
第1回	株式会社JERA	知多火力発電所７号機	59.0
	株式会社JERA	知多火力発電所８号機	59.0
第2回	北海道電力株式会社	石狩湾新港発電所 3号機	55.1
	四国電力株式会社	坂出発電所５号機	56.1
	ゼロワットパワー株式会社	ゼロワットパワー市原発電所	10.1
	東邦瓦斯株式会社	(仮称)ガス火力発電所	10.2

（出典）電力広域的運営推進機関HP　容量市場 長期脱炭素電源オークション約定結果から資源エネルギー庁作成
（注）四捨五入の関係で、個別発電所の落札容量を足し上げた値と、合計落札容量に差異が生じている点に留意。

LNGの長期契約の意義

- 我が国においては、国内に輸入されるLNGの８割程度が長期契約によって購入されていることから、**スポット契約による調達と比較して、安定した価格で決められた量を購入することが可能**。
- **常に長期契約による調達が安価な訳ではなく**、市況によっては価格が逆転することもあることに留意しつつ、**中長期間に亘って調達価格を安定させる最適なバランスの追求が必要**。



（出典）Platts 、IMF 、ICE ほか、各種資料により JOGMEC 作成　　※日本平均 LNG 輸入価格内にスポット契約による購入 LNG カーゴが含まれることに留意。

電力ネットワークの次世代化に向けた課題の全体像

第58回　基本政策分科会
（2024年7月8日）資料１　一部加工

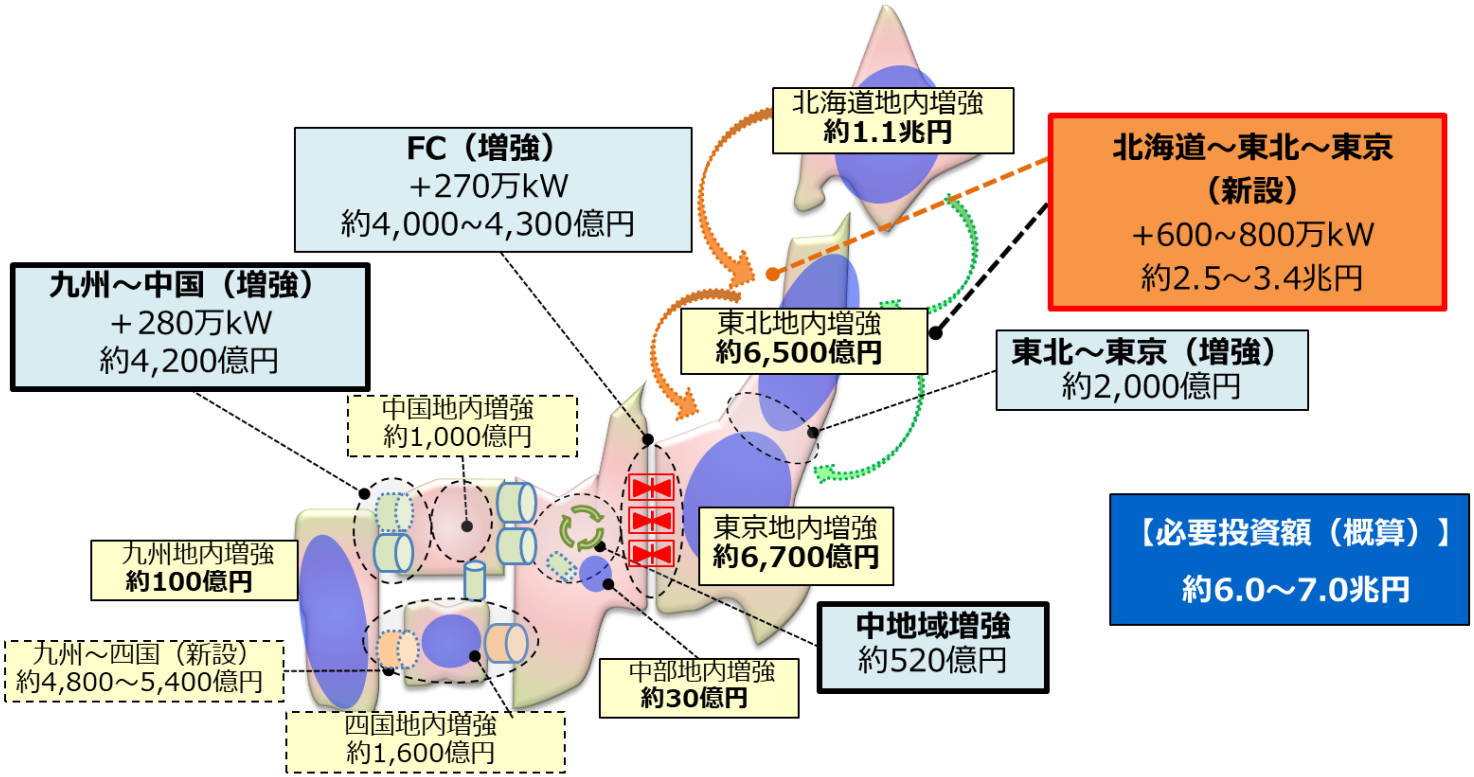
- **脱炭素電源の導入拡大を目指しつつ電力の安定供給を確保**するためには、これを支える**電力ネットワークの次世代化や、蓄電池等による調整力の確保**が必要となる。
- 電力ネットワークの次世代化に向けた現状と課題は以下のとおり。

	項目	これまでの取組	今後の課題等
系統	1 地域間連系線の整備	• マスタープラン等を踏まえた地域間連系線の整備を実施	• 北海道～本州間海底直流送電や関門連系線等の大規模な地域間連系線について、ファイナンス面等の課題に対応しつつ、着実な整備を進めていく。
系統	2 地内基幹系統等の整備	• 一般送配電事業者等のイニシアティブの下、整備を実施	• 再エネ導入等に資する地内の基幹系統等について、これまで以上に効率的・計画的な整備を進める。
系統	3 局地的な大規模需要の発生への対応	• 一般送配電事業者において、「ウェルカムゾーンマップ」の公開を進めている。全事業者が2024年度頃の公開を目指している。	• 送電線に十分な余裕がないエリアにおいて、計画的な系統整備を促す仕組みが必要。 • 一部の大規模需要家に送電線建設の費用負担が偏らない仕組みの検討も考えられる。
調整力	4 蓄電池の導入拡大	• 補助金や長期脱炭素電源オークション等の支援措置や事業環境整備等を通じ、系統用蓄電池の導入を促進。	• 系統用蓄電池の導入拡大に伴い、安全性の確保やセキュリティ対策など持続可能な蓄電システムの導入に向けた対応等が必要。
調整力	5 揚水等の活用	• 揚水の採算性の向上に向け、設備投資や新規開発調査を支援。	• 設備投資や新規開発調査への支援を通じて揚水発電の運用高度化等を図っていく。

【地域間連系線の整備】
「広域連系系統のマスタープラン」について

- 電力広域機関では、全国大での広域連系系統の整備及び更新に関する方向性を整理した長期方針（**広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）**）を策定し、**全国の広域連系系統のあるべき姿及びその実現に向けた考え方を示す**こととしている。
- 現在のマスタープランは、再エネ大量導入とレジリエンス強化のため、**2050年カーボンニュートラルも見据え、2023年3月29日に策定・公表**したもの。

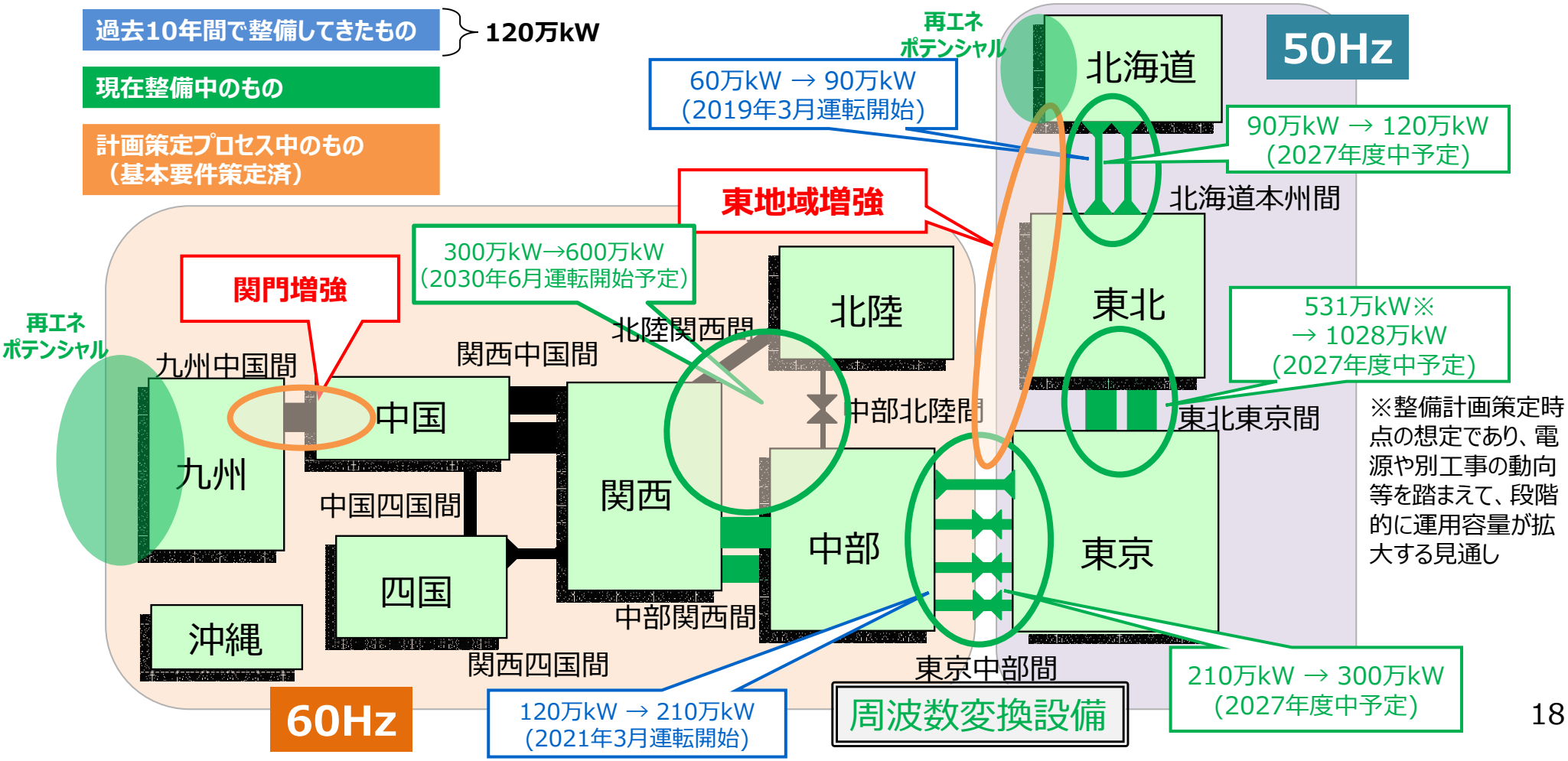
※2020年8月に、資源エネルギー庁との共同事務局の下で電力広域機関に設置した「広域連系系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会」において、23回の審議を行い策定



（出所）広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）（電力広域的運営推進機関2023年3月29日策定）のうちベースシナリオより作成

【地域間連系線の整備】足元の状況と今後の方向性

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、脱炭素化の要請がより一層強まる中、地域間連系線の整備は、**再エネの大量導入と電力のレジリエンス強化**につながるもの。
- このため、再エネ適地と需要地を結び、**国民負担を抑制しつつ再エネの導入**を図るとともに、首都直下地震等により首都圏等に集中立地する**エネルギーインフラが機能不全に陥った場合のバックアップ機能の強化**を図るため、全国大での送電ネットワークの増強を進めることが必要。



※整備計画策定時点の想定であり、電源や別工事の動向等を踏まえて、段階的に運用容量が拡大する見通し

【地域間連系線の整備】 足元の状況・課題

- 現在、電力広域機関では、マスタープランを踏まえ、東地域（北海道本州間海底直流送電）や西地域（関門連系線）の系統整備に向けた**計画策定プロセスを進めている**。
- いずれの整備も、**事業実施主体の組成**や**ケーブルの敷設方法**、**先行利用者との調整等の課題**があるが、**特にファイナンス面の課題が顕在化**している。
  - **北海道本州間海底直流送電**については、送電事業のライセンスを取得したSPC（特別目的会社）を組成し、プロジェクト自体の収益性に着目した**プロジェクトファイナンスにより資金を調達**することを軸に検討されている。**プロジェクトのリスクに応じた適正なリターンや、資金の量的な確保の課題について、引き続き検討**を深めていく。
  - **関門連系線**については、**一般送配電事業者等が事業実施主体**となることが想定されているが、本プロジェクトは、**総額3,700～4,100億円程度の巨額な事業**。**事業実施主体の資金調達・費用回収の在り方が課題**となっている。

	北海道本州間海底直流送電	関門連系線
概算工事費※	1.5～1.8兆円	3,700～4,100億円
概算工期※	6～10年程度	6～9年程度
事業実施主体	SPC等が想定 （北海道電力ネットワーク、東北電力ネットワーク、東京電力パワーグリッド、電源開発送変電ネットワークが有資格事業者となっている）	一般送配電事業者等 （中国電力ネットワーク株式会社、九州電力送配電株式会社、電源開発送変電ネットワーク株式会社が有資格事業者となっている）

※基本要件策定（2024年4月3日）時点

【地内基幹系統等の整備】 足元の状況・課題

第58回 基本政策分科会
（2024年7月8日）資料１ 一部加工

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、**再エネ導入拡大と電力のレジリエンス強化に資する送電網の整備は喫緊の課題**。今後、地域間連系線に加え、**地内の基幹系統等を効率的に整備することが重要**。
- 従来、各エリアの地内基幹系統は、それぞれのエリアの一般送配電事業者が整備してきたが、**地域間連系線と一体的に整備するもの**や、**広域的取引に資するもの**については、広域的運営の観点から、**電力広域機関の関与の下で、一般送配電事業者が整備を進める**こととした。
- 一方、**再エネ導入等に資する地内の基幹系統等についても、これまで以上に効率的・計画的な整備**が求められる。
- また、現状、**地内系統等の整備費用**は、再エネ導入に資するものを含め、**各エリアの託送料金負担**であるが、再エネ電源立地地域の負担と再エネの全国裨益性を踏まえ、**エリアを越えた費用負担の仕組み**も考えられる。その際、**各一般送配電事業者にコスト効率化のインセンティブを持たせつつ、計画的な整備を進めることを促す仕組み**の検討が必要。

■送配電網整備の在り方（現状）

	①地域間連系線	地内基幹系統			⑤ローカル系統配電系統
		②地域間連系線と一体的なもの	③広域的取引に資するもの	④その他	
整備計画策定主体	広域機関	広域機関	検討中※	各エリア一送	各エリア一送
整備主体	一送等	各エリア一送	各エリア一送	各エリア一送	各エリア一送
費用回収方法	全国調整	全国調整	全国調整	エリアの託送料金	エリアの託送料金

※これまでの大量小委等における議論を踏まえ現在検討中

【局地的な大規模需要への対応】
ウェルカムゾーンマップ等を通じた立地誘導
（ワット・ビット連携官民懇談会ワーキンググループ）

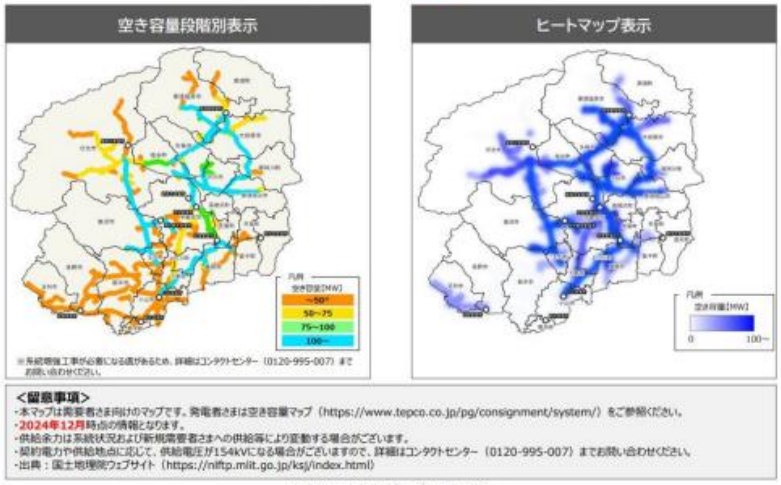
第１回ワット・ビット連携官民懇談会
ワーキンググループ
（2025年4月21日）資料１－２

電力供給の観点からDC立地が望ましい立地要件

9

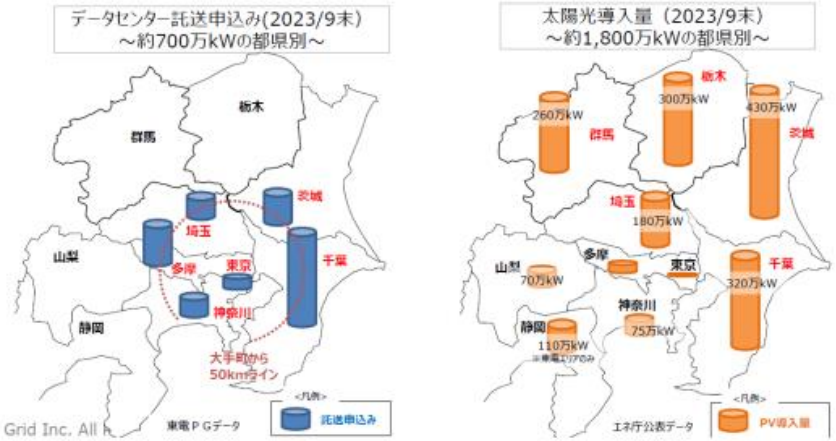
- GXやDXを促進していくためには、新たな大規模需要に対し、**迅速かつ確実に電力供給を行う必要**がある一方で、**系統設備を新規で増強する場合には時間とコスト**を要する。また、DC等の需要の性質を踏まえると、系統接続申込に応じて**都度設備増強を行えば、非効率な設備形成**となり、結果として、託送料金負担等にも影響する可能性がある。
- このため、DCの立地にあたっては、**既存設備を最大限活用する**ことが、**DC立地・系統整備双方の観点で望ましい。**
- こうした観点を踏まえて、足元では、新たな大規模送電線の建設が不要であり、早期に電力供給を開始できる場所を示した「ウェルカムゾーンマップ」の全国展開を通じて大規模需要の適地への誘導を促している。

栃木県
供給余力マップ：66kv系統



（出所）東京電力パワーグリッドウェルカムゾーンマップより抜粋

首都圏における太陽光導入量とDC導入個所の場所のギャップ



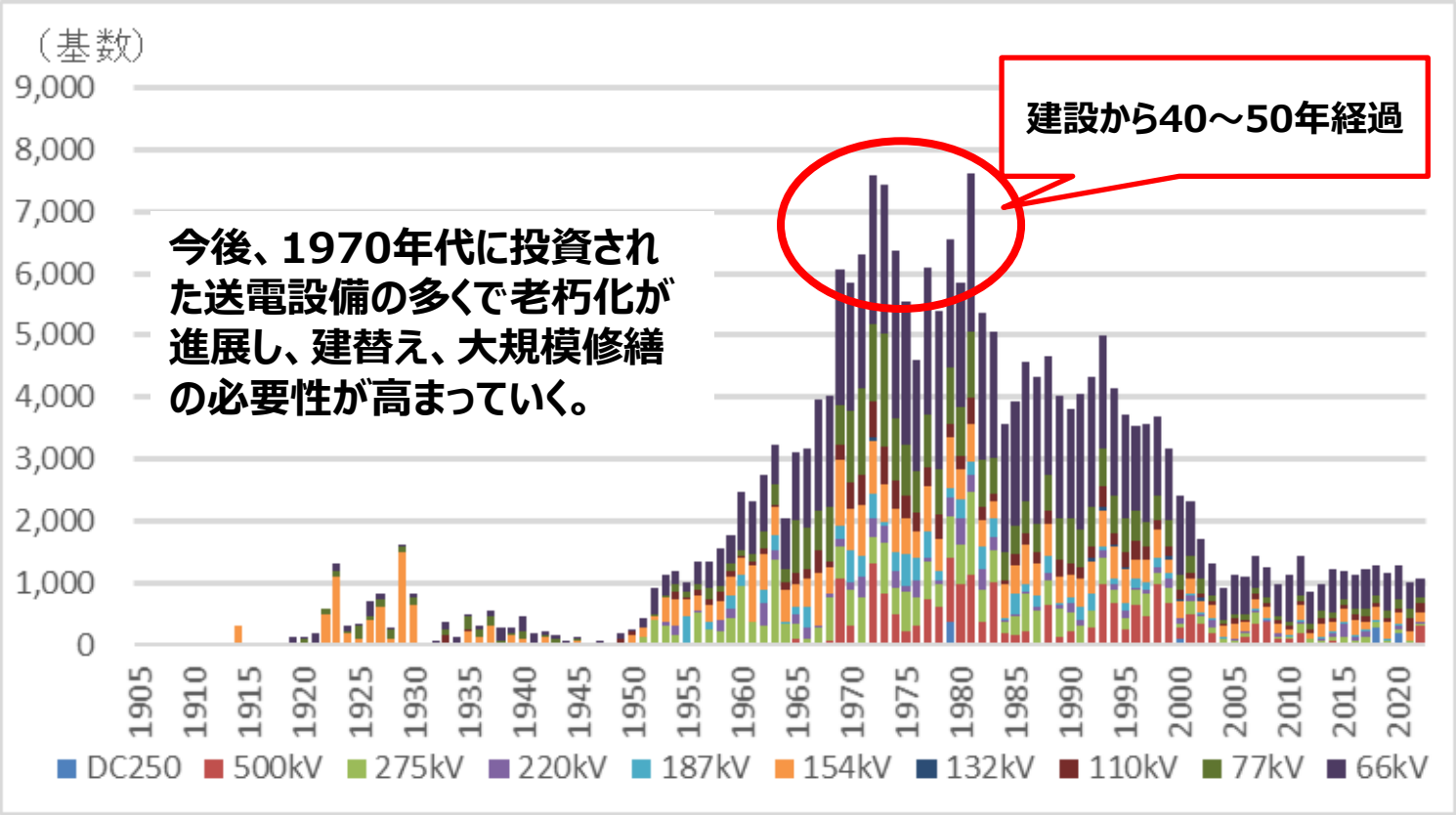
（出所）令和6年7月23日 GX2040リーダーズパネルにおける岡本浩氏の資料より抜粋

https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/watt_bit/watt_bit_wg/pdf/001_01_02.pdf

【参考】送配電設備の高経年化

- **<u>昨今の頻発する災害や送配電設備の高経年化を踏まえ</u>**、今後、送配電設備の強靱化に資する投資や、再生可能エネルギー電源を系統に接続するための**<u>送配電投資等が増加する見込み</u>**。

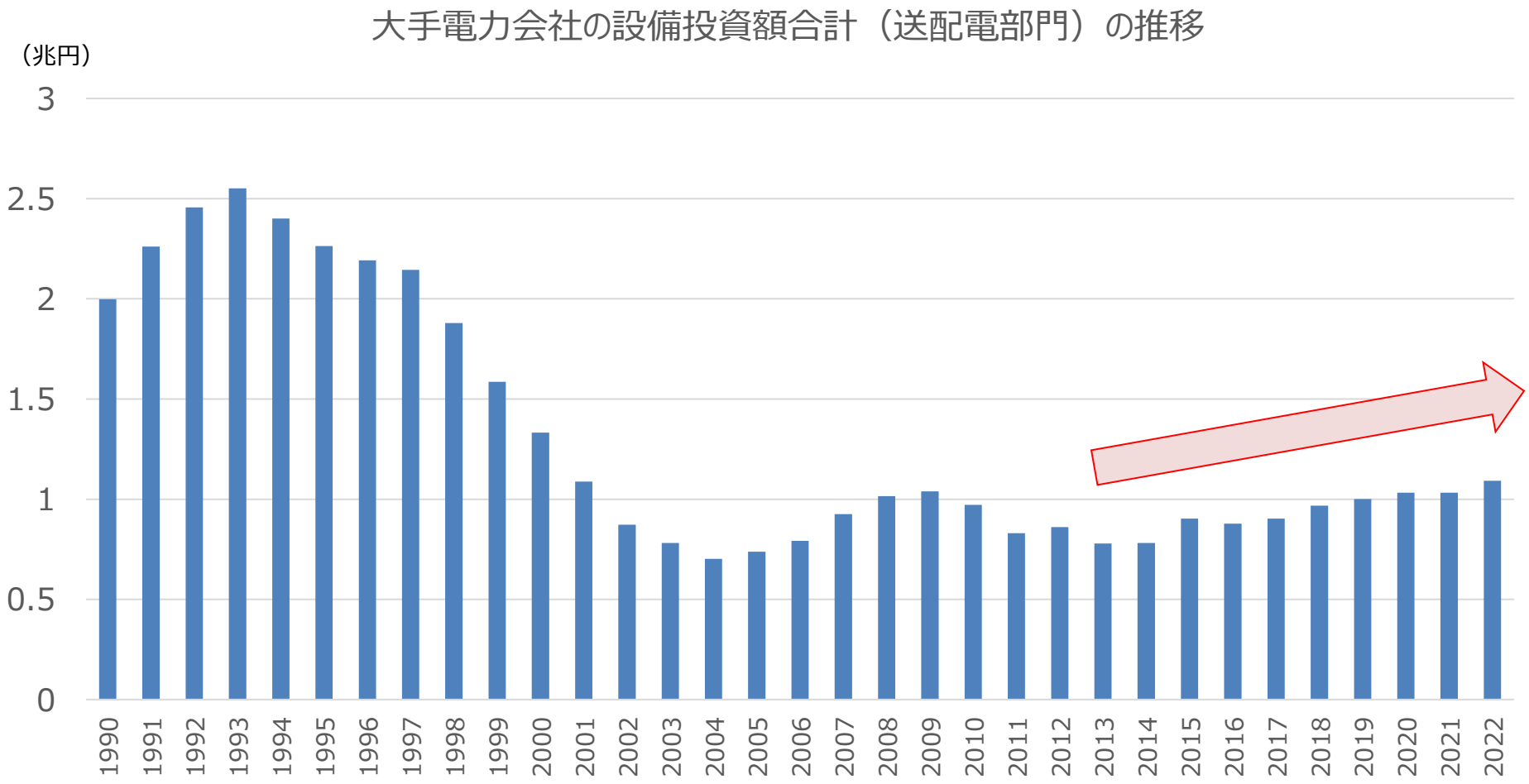
全国の送電鉄塔の建設年別の内訳（2022年度末時点）



（出典）送配電網協議会集計データ

【参考】送配電事業の投資額

- 大手電力会社の送配電部門の**設備投資額（系統整備等）は増加傾向**。



（出典）設備資金報を基に資源エネルギー庁作成

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現

（２）電力システムの脱炭素化

（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度

（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場

（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

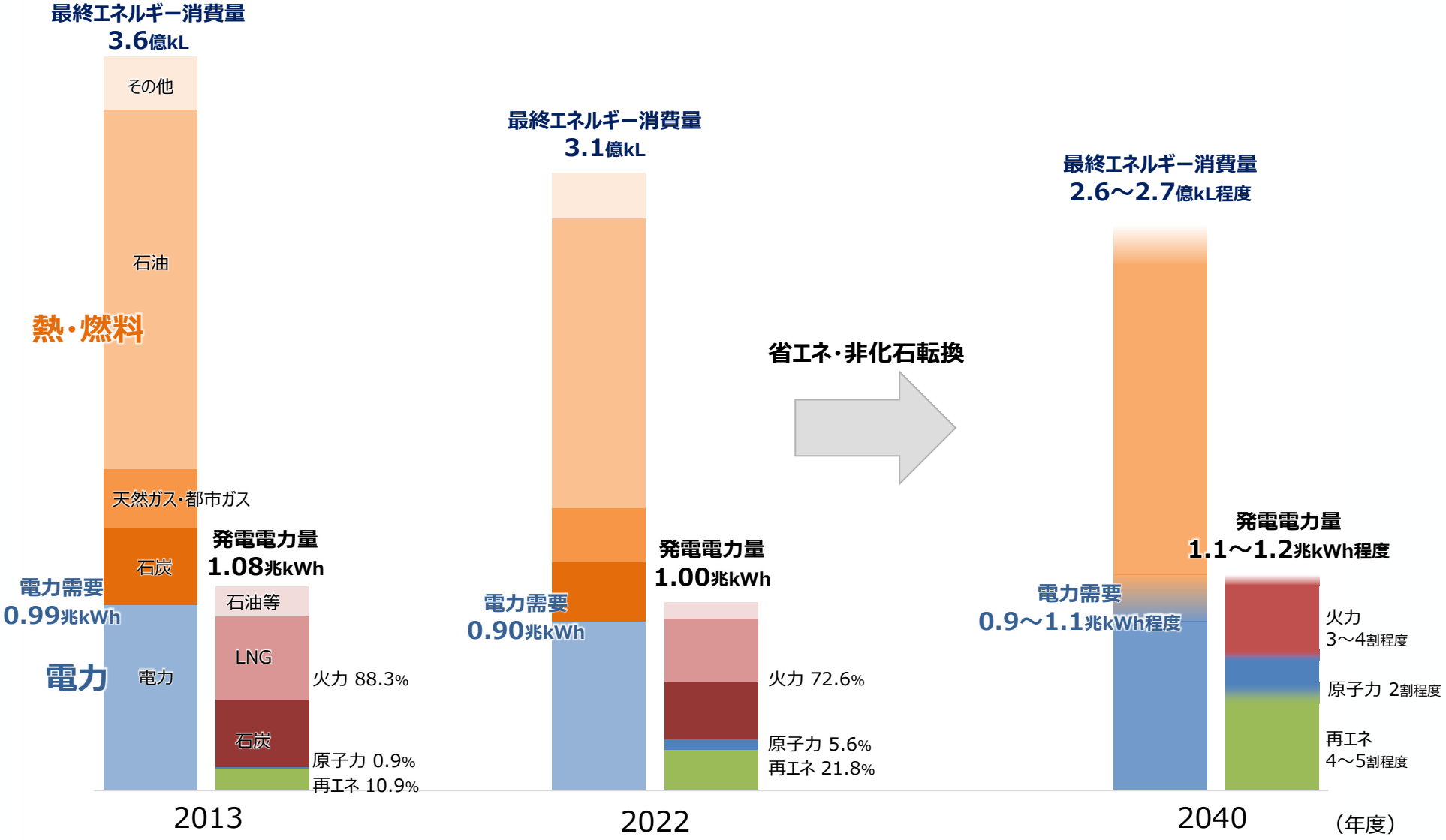
（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開

（２）人材、技術、サプライチェーン

（３）電力システムの分散化・デジタル化

電力システムの脱炭素化とエネルギー需給の見通し

- 「2040年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）（令和7年1月）」におけるエネルギー需給の見通し（イメージ）では、**2040年までに発電電力量は1.1~1.2倍程度に増加**。また、**火力発電の割合は減少**し、**再エネの発電の割合は4~5割程度、原子力の割合は2割程度まで増加**。

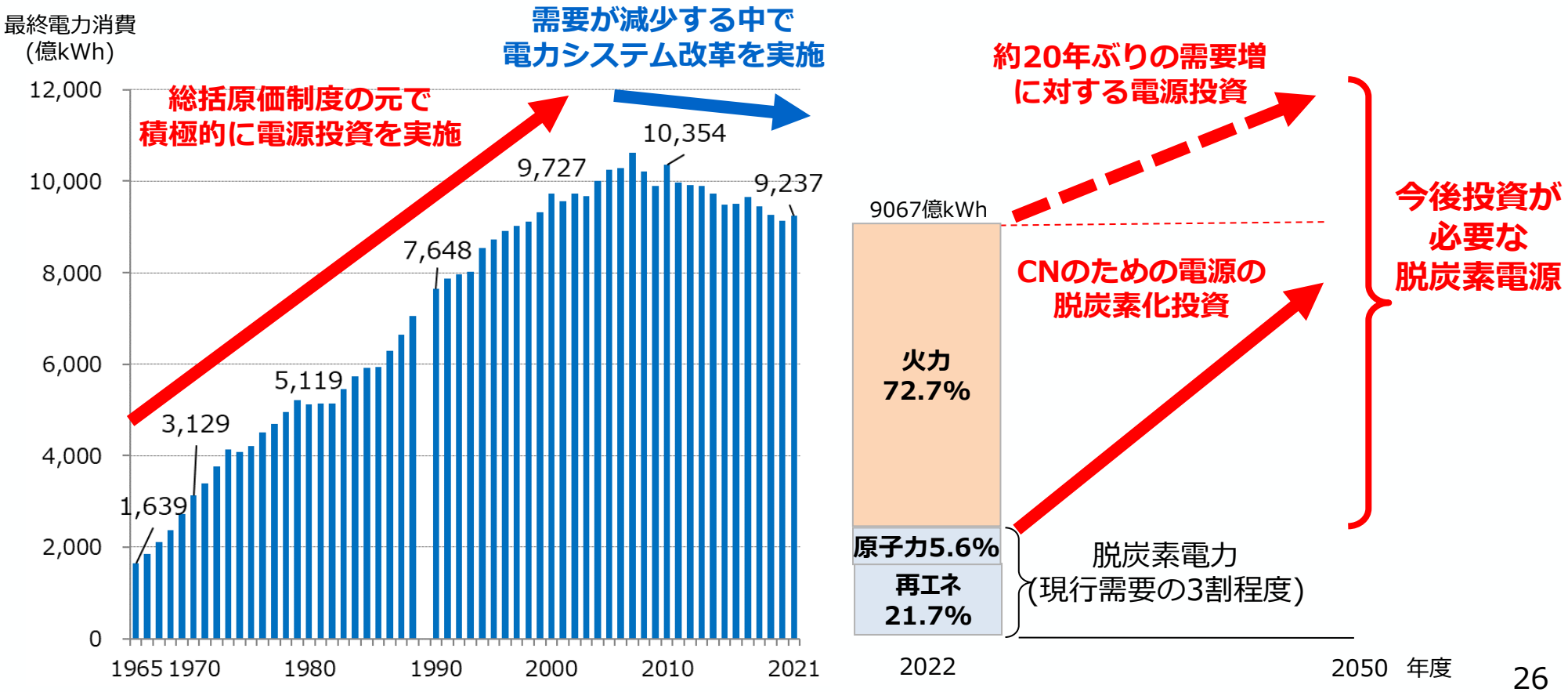


（注）左のグラフは最終エネルギー消費量、右のグラフは発電電力量であり、送配電損失量と所内電力量を差し引いたものが電力需要。

脱炭素電源投資の重要性

第11回 GX実行会議
（2024年5月13日）資料１を編集

- 半導体工場の新規立地、データセンター需要に伴い、国内の電力需要が約20年ぶりに増加していく見通し。**2050CNに向けた脱炭素化と相まって大規模な電源投資が必要な時代に突入**。電力システム改革を実施したときには、必ずしも想定されていなかった状況変化が生じている。
- **脱炭素電源の供給力を抜本的に強化しなければ、脱炭素時代における電力の安定供給の見通しは不透明に**。



（出所）総合エネルギー統計

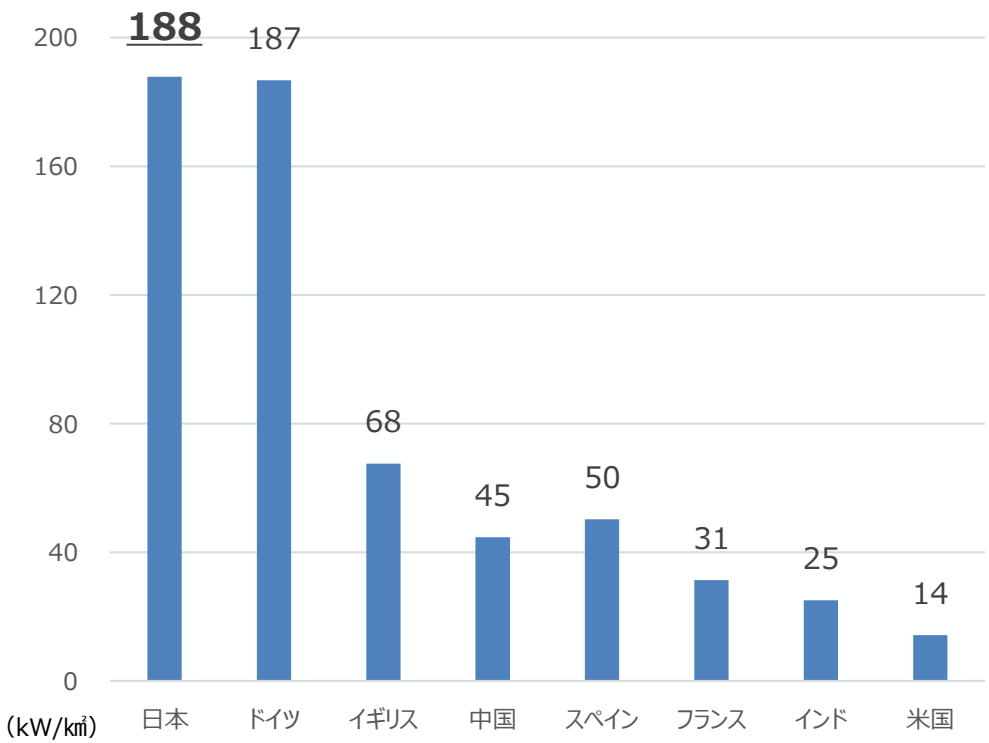
再生可能エネルギーの導入状況

- 政府は、再エネの主力電源化に向けて、FIT/FIP制度などを活用して再エネの最大限導入を実施。
- 震災以降、約10年間で、**再エネ（全体）を約2.2倍**、**風力を約2.5倍**、**太陽光は約22倍**まで増加させた。
- その結果、**国土面積あたりの太陽光設備容量は主要国の中で最大級の水準に到達**。

再エネの導入状況（日本）

	2011年度	2023年度	増加率
再エネ（全体）	10.4%（1,131億kWh）	**22.9%**（2,261億kWh）	**約2.2倍**
太陽光	0.4%（48億kWh）	**9.8%**（965億kWh）	**約22倍**
風力	0.4%（47億kWh）	**1.1%**（105億kWh）	**約2.5倍**
水力	7.8%（849億kWh）	**7.6%**（749億kWh）	**－**
地熱	0.2%（27億kWh）	**0.3%**（34億kWh）	**－**
バイオマス	1.5%（159億kWh）	**4.1%**（408億kWh）	**約2.8倍**

国土面積あたりの太陽光設備容量（2023年）



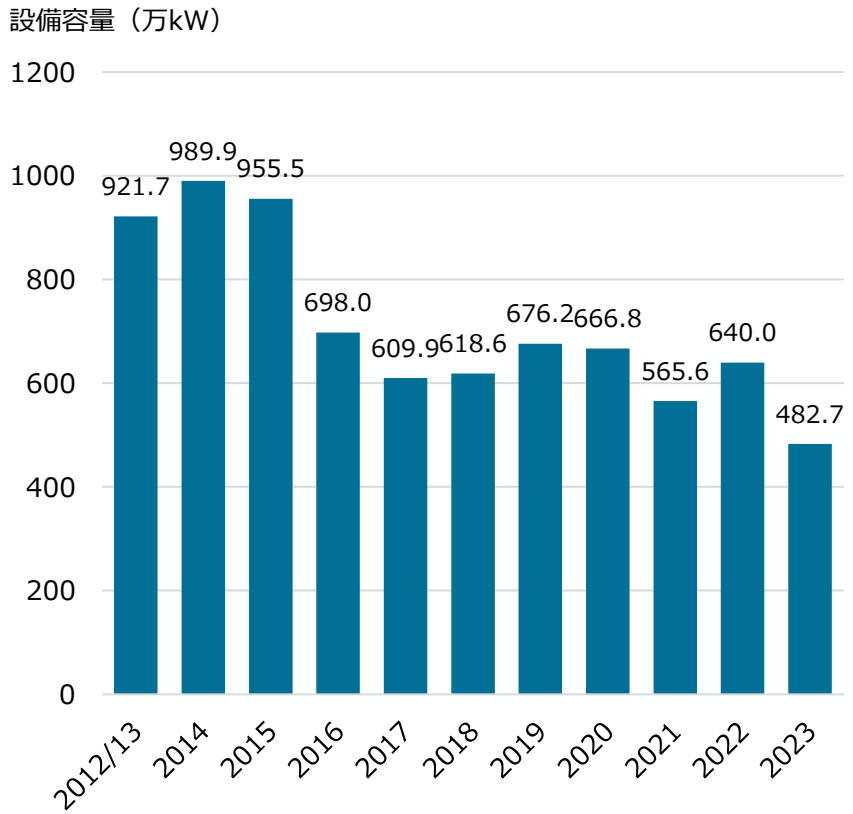
（出典）外務省HP（https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/index.html）、Global Forest Resources Assessment 2022（http://www.fao.org/3/ca9825en/CA9825EN.pdf）
IEA Renewables 2023、IEAデータベース、2023年度エネルギー需給実績(確報)、FIT認定量等より作成

再エネと原子力の導入状況

第12回 GX実行会議
（2024年8月27日）資料１を編集

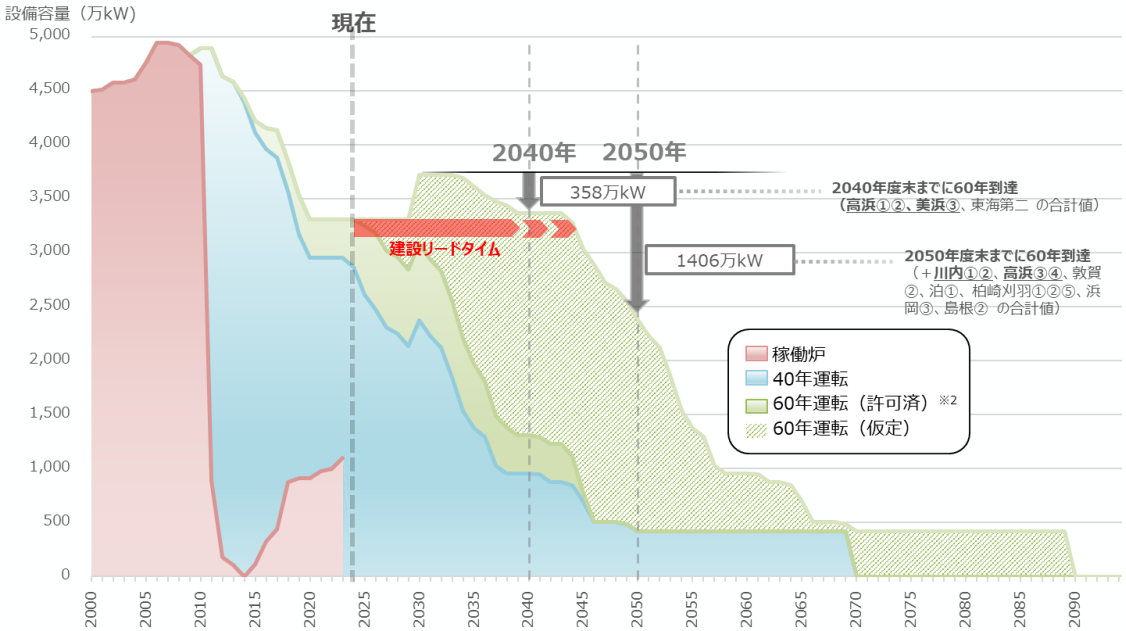
- DXやGXの進展に伴い電力需要の増加が見込まれる中、**脱炭素電源への転換を推進**する必要。
- FIT/FIP制度等により**再エネ**の導入拡大を進めてきたが、**足元では導入速度がやや鈍化**。**原子力**についても、安全性が確認された原子力発電所の再稼働を進めているが、**新たに原子力発電所の建て替えが行われない限り、中長期的に原子力発電の容量は減少**する。

FIT/FIPによる再エネ導入容量



（出所）データ等は第58回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会から引用。

原子力発電所の設備容量（見通し）



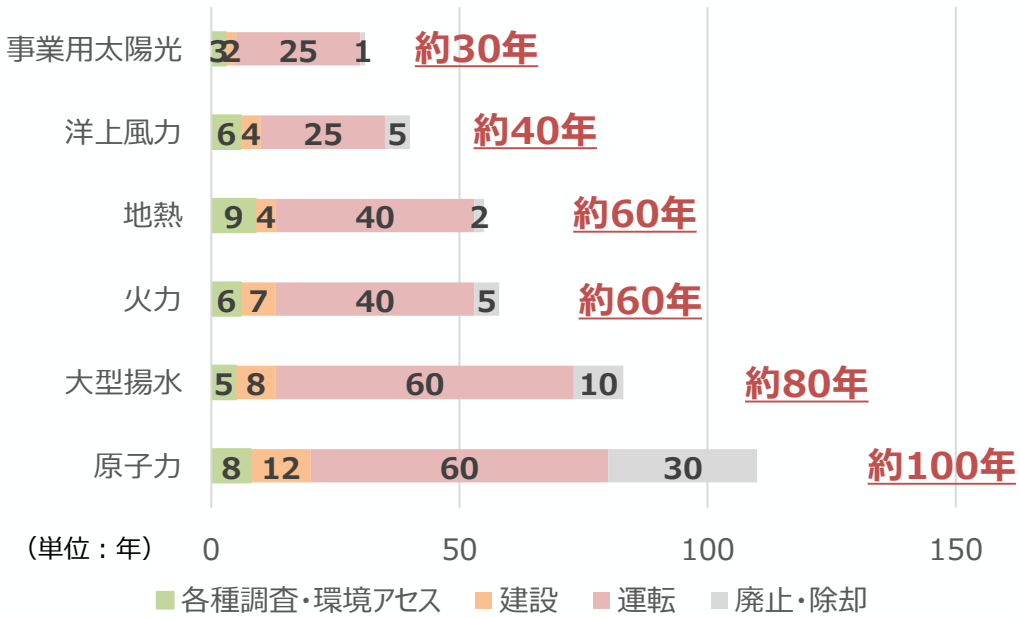
【前提】
※１：年度途中で運転開始／廃止を迎えるプラントは按分してkWを算出。
※２：60年運転の認可済である原子炉は、8基（高浜1,2,3,4、美浜3、東海第二、川内1,2）として計上。
※３：建設中3基（大間、島根3、東電東通）は、運転開始時期未定のため、2030/4/1に設備容量に計上。
※４：なお、下図は、GX脱炭素電源法に基づく運転期間の取扱い（電気事業法：事業者から見て他律的な要素によって停止していた期間に限り、「60年」の運転期間のカウント除外を認める）は勘案されていない。

脱炭素電源の総事業期間と事業環境整備の必要性

第12回 GX実行会議
（2024年8月27日）資料１から引用

- インフレや金利上昇などの要因により、**今後も電力分野の建設コストは上昇していく可能性**あり。
- 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、合理的に見積もるとしても限界**がある。そのようなリスクに対応するための事業環境整備が必要。

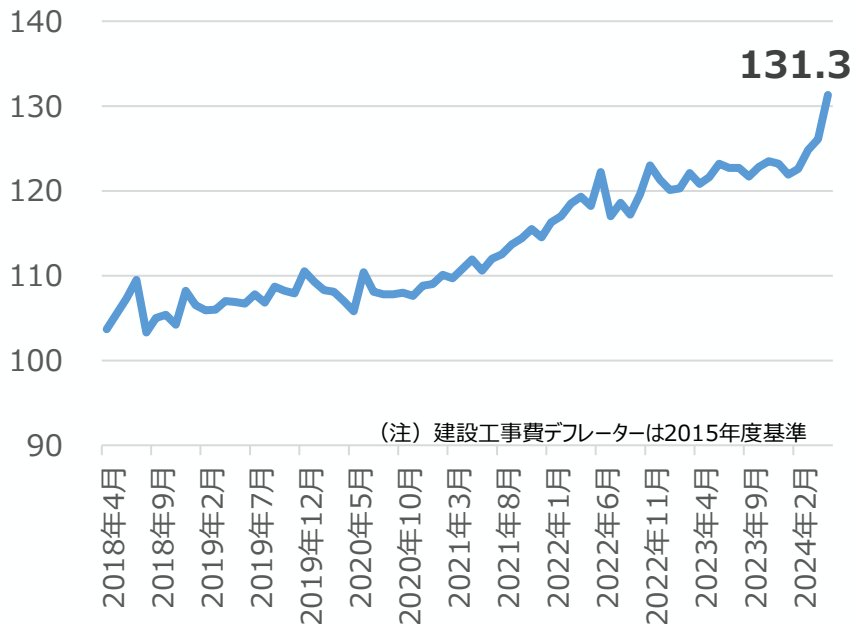
脱炭素電源の総事業期間（イメージ）



⇒ 脱炭素電源の事業期間は、最大約100年以上に及ぶ長期的なものであり、**事業者の予見可能性を高めるには、市場環境の整備の検討とともに、事業期間中の収入・費用の変動に対応した支援策を検討する必要**がある。

（出所）電力・ガス基本政策小委資料やFIT/FIP制度の運転開始期限の年数などを基に作成

電力分野の建設工事費デフレーター



⇒ 現行制度では支援価格が20年間固定となっているが、足元のインフレや賃金上昇などを受けて**建設工事費が上昇**する中、**事後的な費用の増加に備えた制度を検討する必要**。

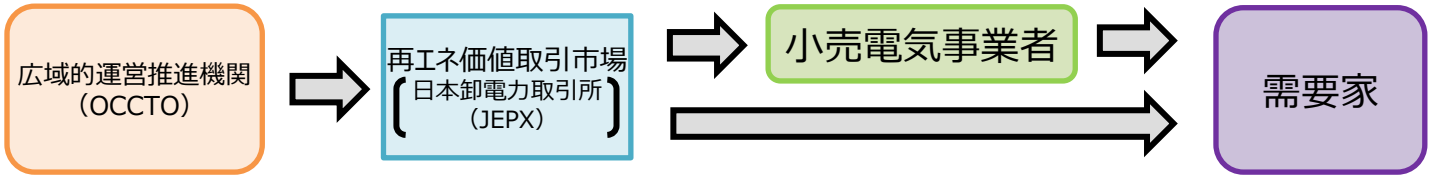
（出所）国交省HPの建設工事費デフレーターを基に作成。

非化石価値取引市場について

- **小売電気事業者による高度化法の目標達成を促す**ため、非化石電源に由来する電気の**「非化石価値」を顕在化し、非化石証書として取引する非化石価値取引市場を2018年に創設**。
- 再エネ電気への需要家ニーズの高まりに対応するため、**①需要家の直接購入を可能とし、②価格を引き下げる**ことで、グローバルに通用する形で取引できる**再エネ価値取引市場を2021年11月に創設**し、引き続き**小売電気事業者の義務達成を促す高度化法義務達成市場と分割**。

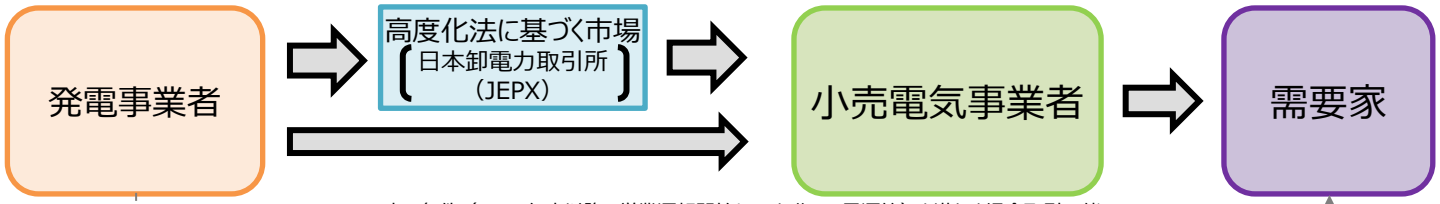
再エネ価値の取引【再エネ価値取引市場】

- 小売電気事業者及び需要家が購入可
- 取引対象は「FIT電源」
- 2021年度から全量トラッキング※。（※RE100へ活用するためには、発電所の位置情報等のトラッキングが行われている必要あり。）



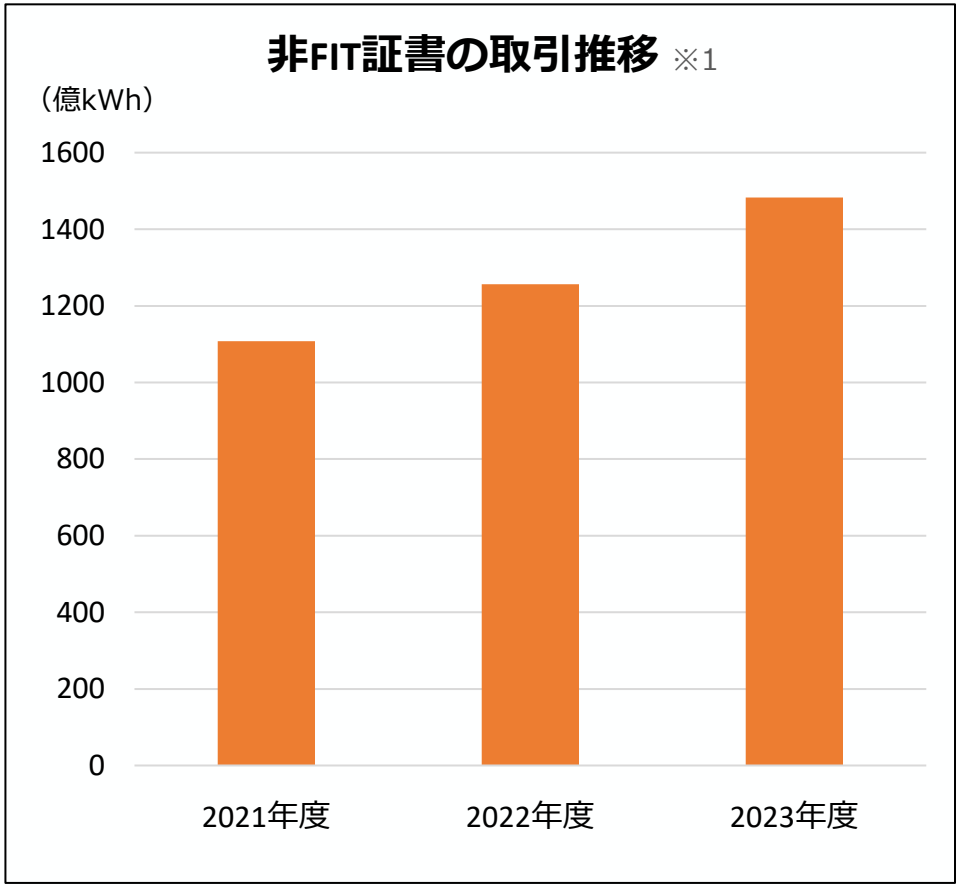
高度化法義務の達成【高度化法義務達成市場】

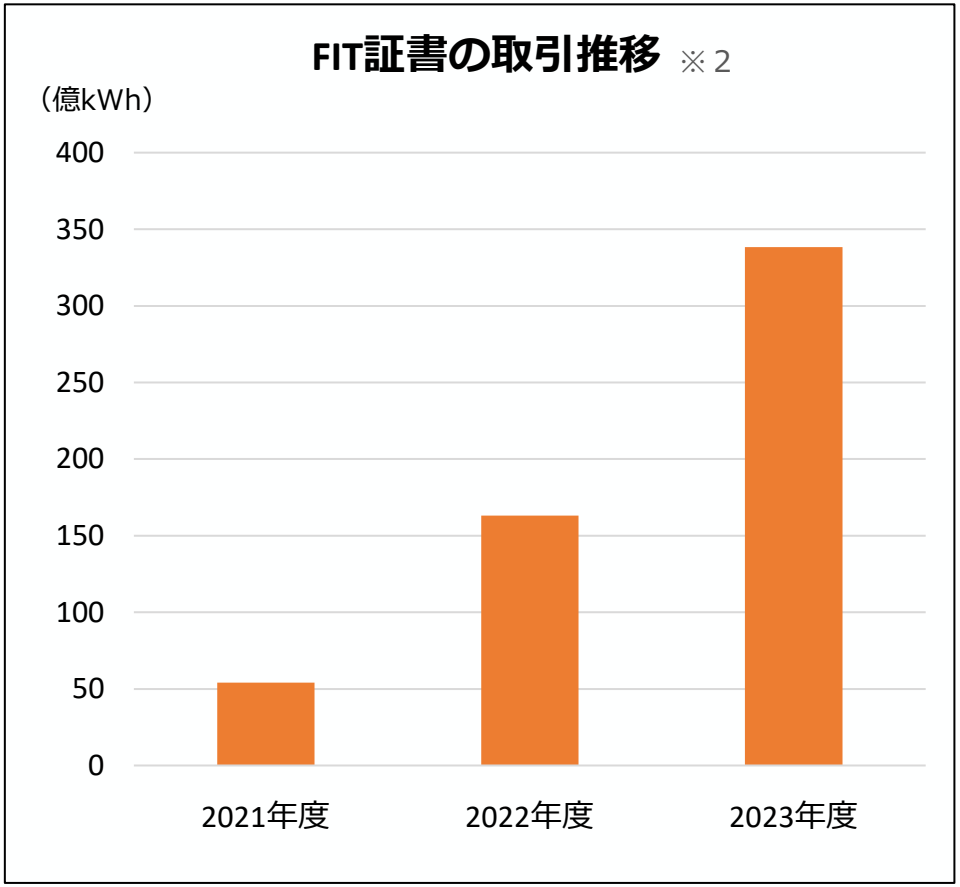
- 小売電気事業者のみ購入可能　※一定の条件を満たす場合は、需要家は発電事業者から非FIT証書を直接取得することが可能。
- 取引対象は「非FIT電源」
- 2024年度から全量トラッキング。



非化石証書の取引推移

- 非FIT証書の取引量は、高度化法義務の中間目標値の引き上げに伴って**増加傾向**にある。
- 2021年の再エネ価値取引市場創設以降、再エネ価値へのニーズの高まりを背景に、**FIT証書の取引量も増加傾向**にある。





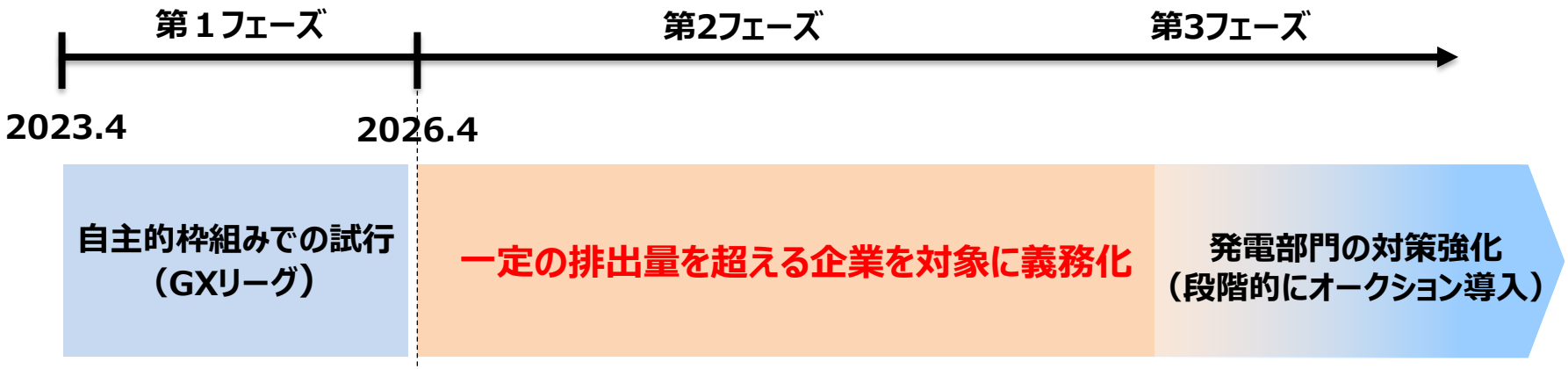
※1　非FIT証書の取引推移は、高度化法義務対象事業者の提出した達成計画を基に集計
※2　FIT証書の取引推移は、再エネ価値取引市場の各年度オークションの約定量を集計

我が国における排出量取引制度の段階的な発展

- GX推進の観点からGX推進戦略に基づき**20兆円規模先行投資支援を行うと同時に**、GX投資の促進が特に重要な**多排出企業を対象に排出量取引制度を段階的に導入**することとしている。

- 具体的には、
  - **2023年度**より、自主参加型の枠組みである**GXリーグ**において、**排出量取引制度を試行的に開始**。
  - **2026年度**からは、より実効可能性を高めるため、**排出量取引を法定化（全量無償で排出枠を交付）**。
  - **2033年度**からは、カーボンニュートラルの実現に向けた鍵となる発電部門の脱炭素化の移行加速に向け、**発電部門について段階的にオークション※を導入**。

※ 企業に割り当てられる排出枠を無償で交付せず、政府が一旦留保したうえで、企業が必要とする分を売り渡す方法。



１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

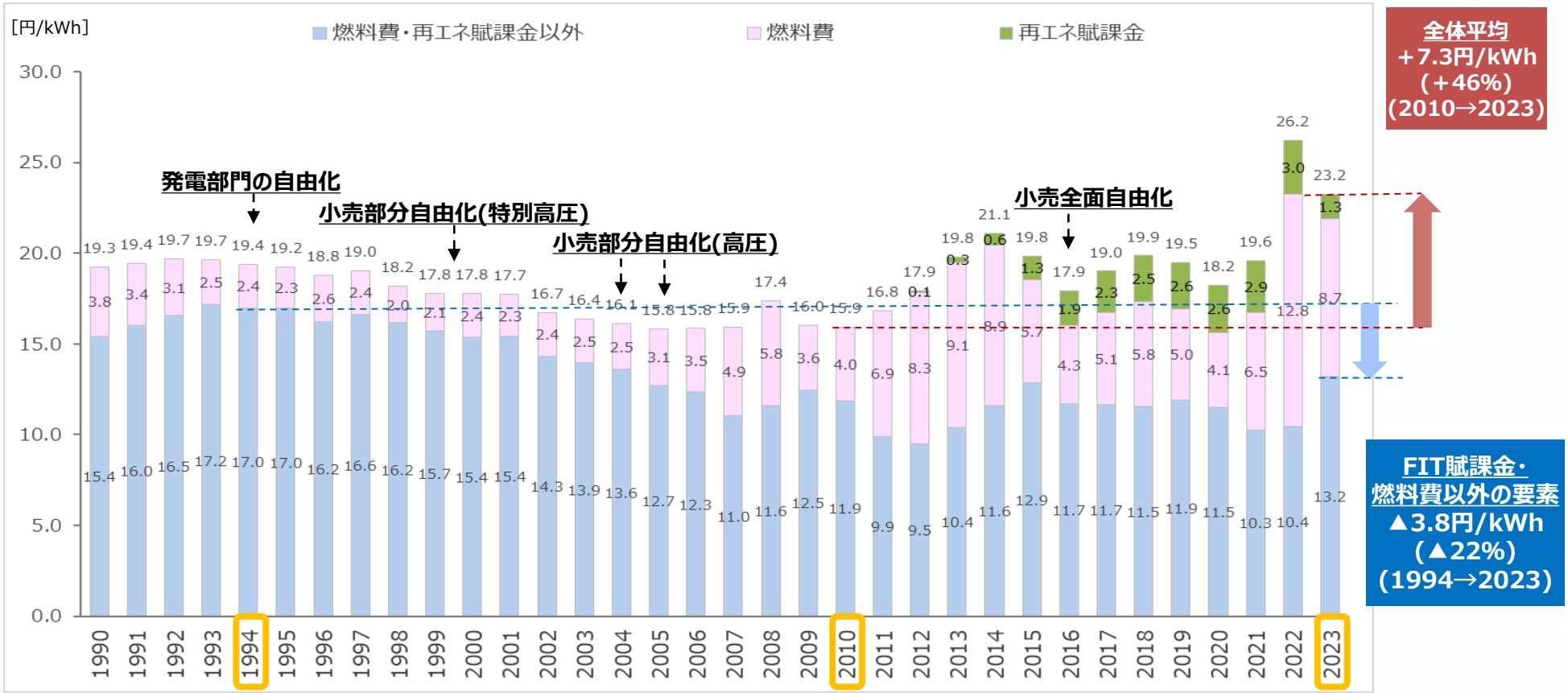
３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）電力システムの分散化・デジタル化

大手電力の電気料金平均単価の推移（1990年度以降）

- **家庭用・産業用全体の電気料金平均単価**は、第1次制度改革前(1994年度)に比べ、再エネ賦課金と燃料費を除いた要素を比較すると、2023年度は約▲22%低下。
- 東日本大震災以降、燃料費の増大と再エネ賦課金導入等によって、**2010年度に比べて約+46%上昇**。

大手電力１０社における電気料金平均単価の推移（家庭用・産業用の全体平均）

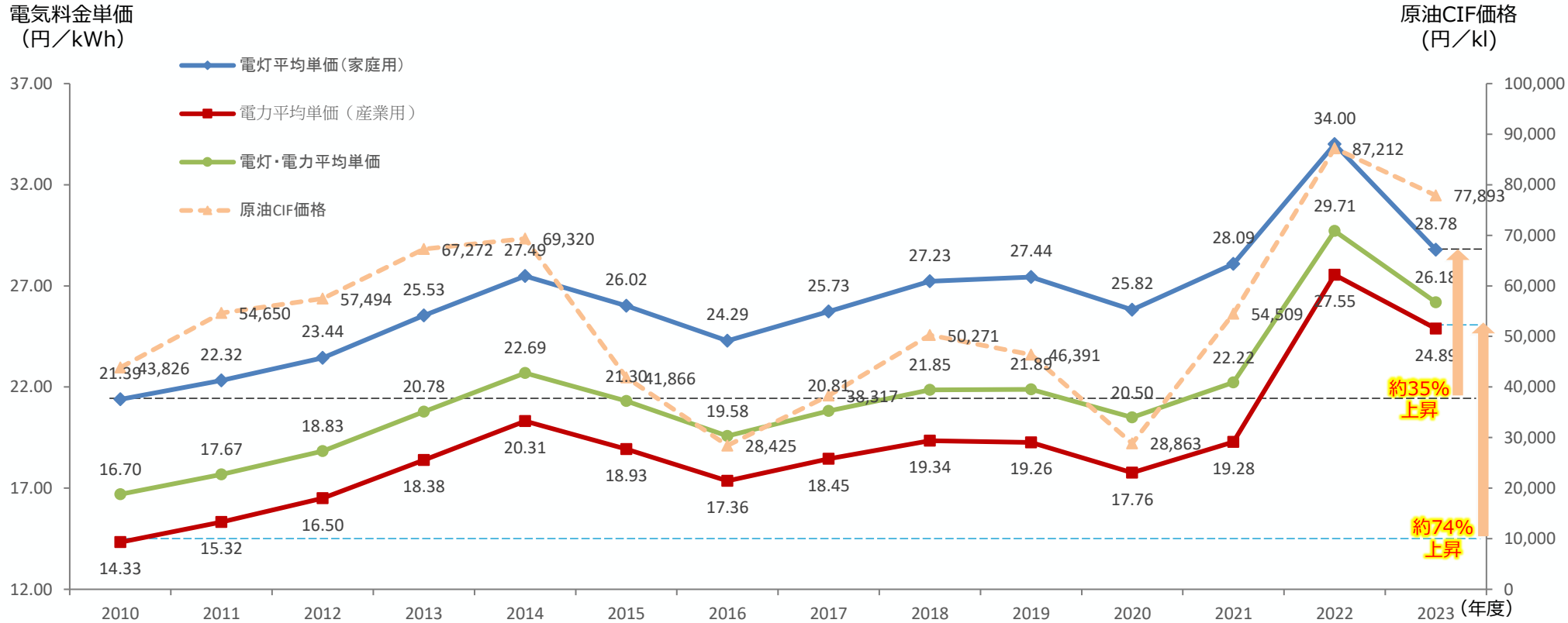


※燃料費は、各社の有価証券報告書をもとに記載。実際の電気料金単価の内訳と必ずしも一致しない場合がある。
※上記単価は、消費税を含んでいない。
※端数処理により合計した場合などに数値が一致しない場合がある。
※2022年度、2023年度については、電気・ガス価格激変緩和対策の効果も含まれている。

（出所）発受電月報、各電力会社決算資料等を基に作成
（令和6年12月25日時点）

電気料金平均単価の推移（2010年度以降）

- **燃料輸入価格の低下**に加え、2023年1月に開始した**電気・ガス価格激変緩和対策事業の効果**もあり、**2023年度の電気料金の平均単価は前年に比べて低下**。
- 震災前と比べると、2023年度の平均単価は、**家庭向けは約35%、産業向けは約74%上昇**。

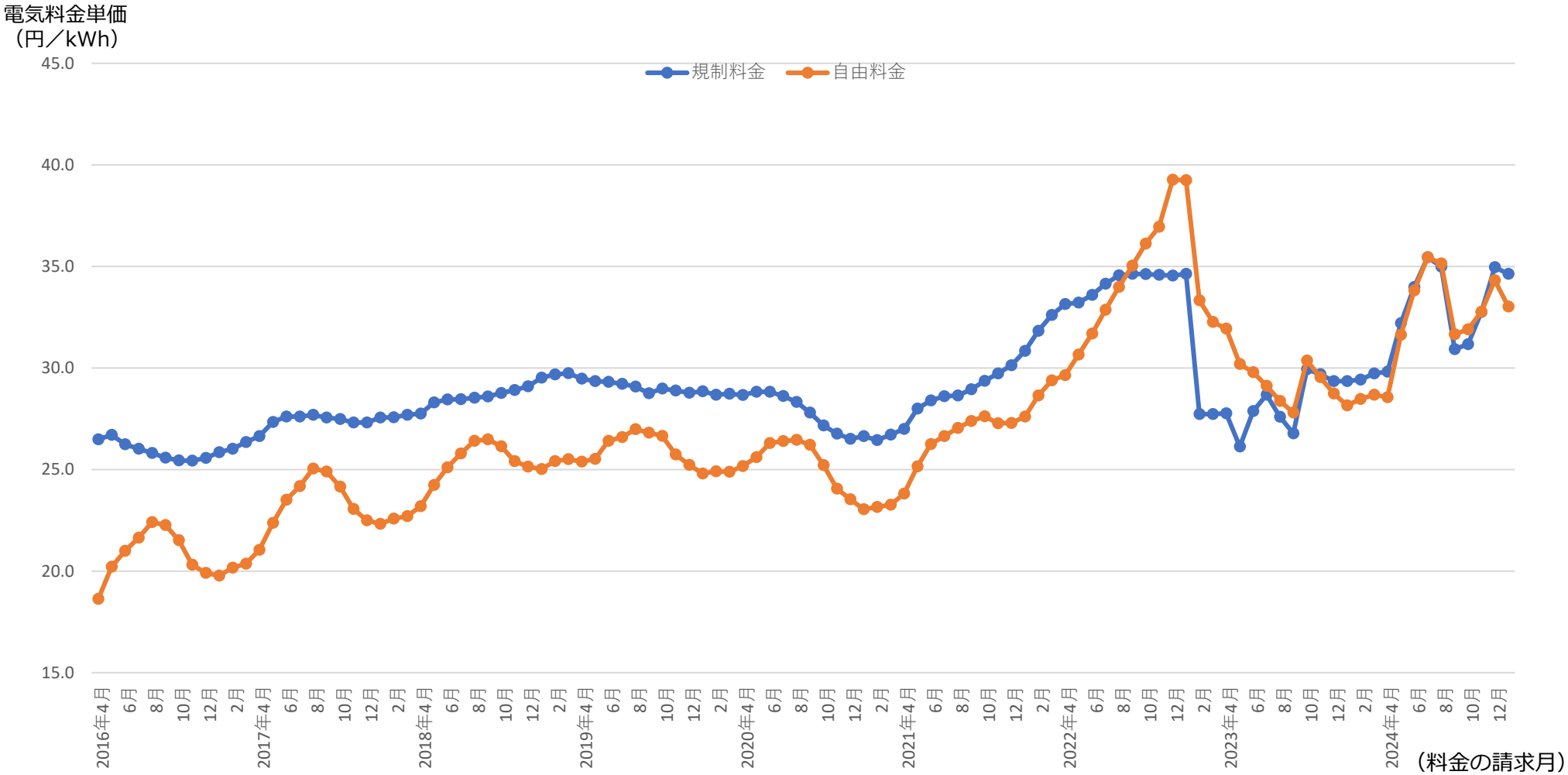


	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
再エネ賦課金 (円/kWh)	–	–	0.22	0.35	0.75	1.58	2.25	2.64	2.9	2.95	2.98	3.36	3.45	1.40
原油CIF価格 (円/kl)	43,826	54,650	57,494	67,272	69,320	41,866	28,425	38,317	50,271	46,391	28,863	54,509	87,212	77,893
規制部門の 料金改定	–	–	東京↗	北海道↗ 東北↗ 関西↗ 四国↗九州↗	中部↗	北海道↗ 関西↗	–	関西↘	関西↘	九州↘	–	–	–	北海道↗ 東北↗ 東京↗ 北陸↗中国↗ 四国↗沖縄↗

※消費税、再エネ賦課金を含む。※2022年度、2023年度については、電気・ガス価格激変緩和対策の効果も含まれている。　（出所）発受電月報、各電力会社決算資料、電力取引報等を基に作成

家庭用電気料金月別単価の推移

- 全面自由化以降、家庭用の電気料金の推移は以下のとおり。多くの期間において、**規制料金よりも自由料金の価格が低い状態**だったが、**2022年の燃料高騰時において逆転**が生じた。
- 2023年2月の値下がりは激変緩和負担軽減措置によるもの。



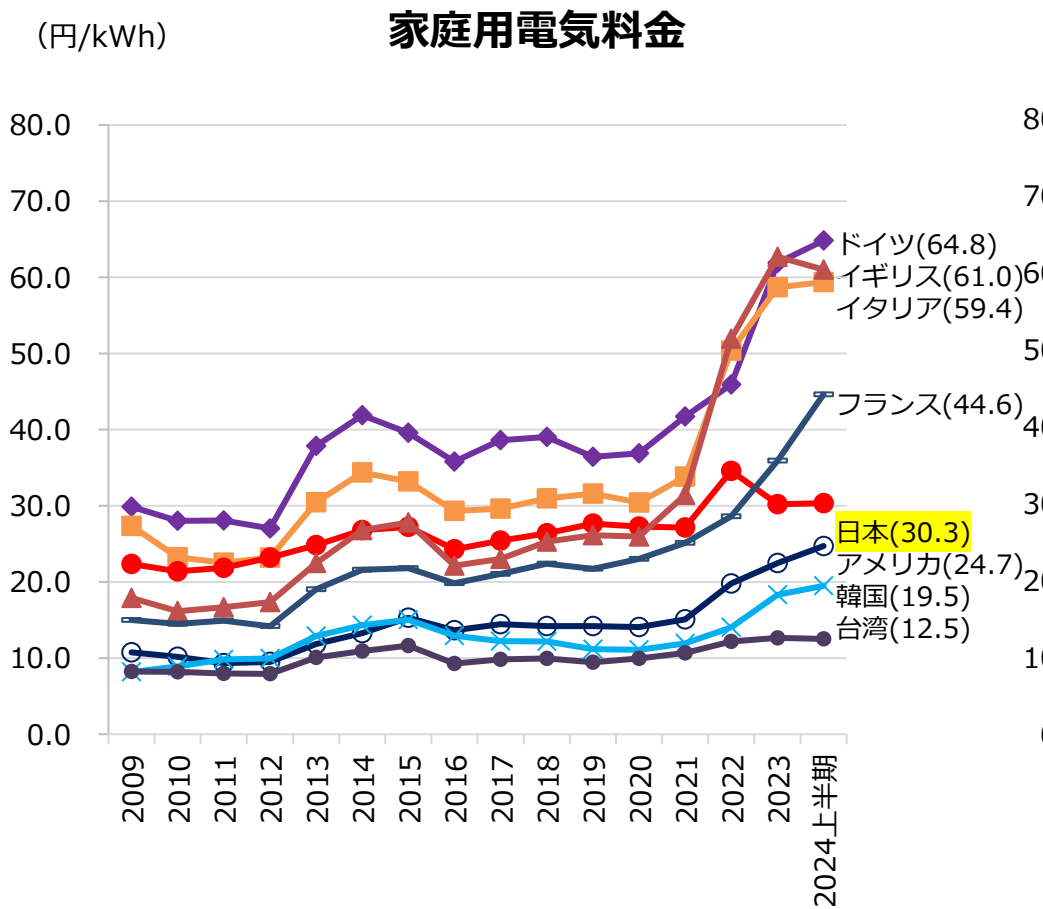
※消費税、再エネ賦課金を含む。
※電力取引報における低圧（電灯）の販売電力量、販売額より算出。
※電力取引報は事業者の報告の遅れ等により更新される場合がある。

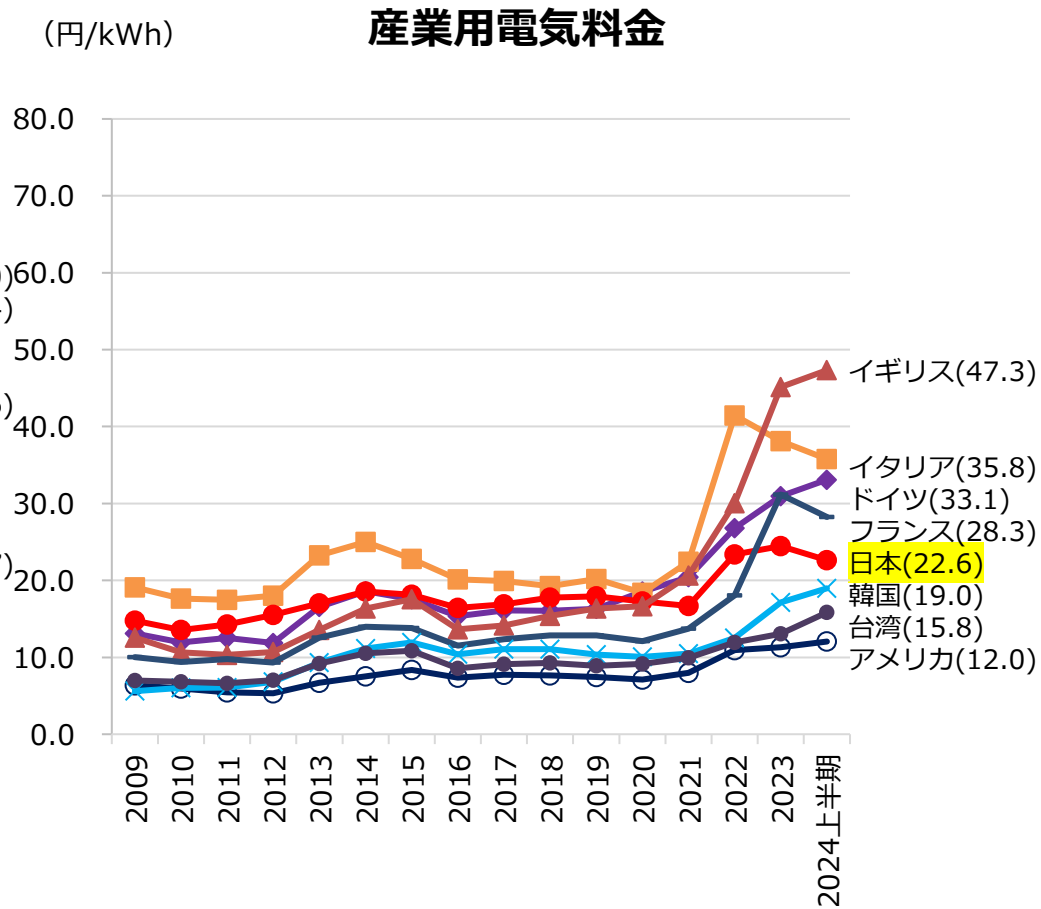
（出所）電力取引報等を基に作成
（令和7年5月8日時点）

電気料金の国際比較

- 各国における料金の推移を、毎年の為替レートを考慮して円換算すると、下図のとおり。

※各国で算定方法にばらつきがあるほか、電気料金は同国内でも地域によって様々あるため、
下記グラフはあくまで傾向を示すものであることに留意が必要。





※ドイツ、イタリア、日本、イギリス、フランス、アメリカ、韓国、台湾はIEA発表のデータを引用。再エネ賦課金等を含んだもの（諸元は国ごとに異なる）。
※上記料金は、各国の算定方法で求められた単純単価を、出典の資料に掲載されている各年の円ドル為替レートで変換したもの。

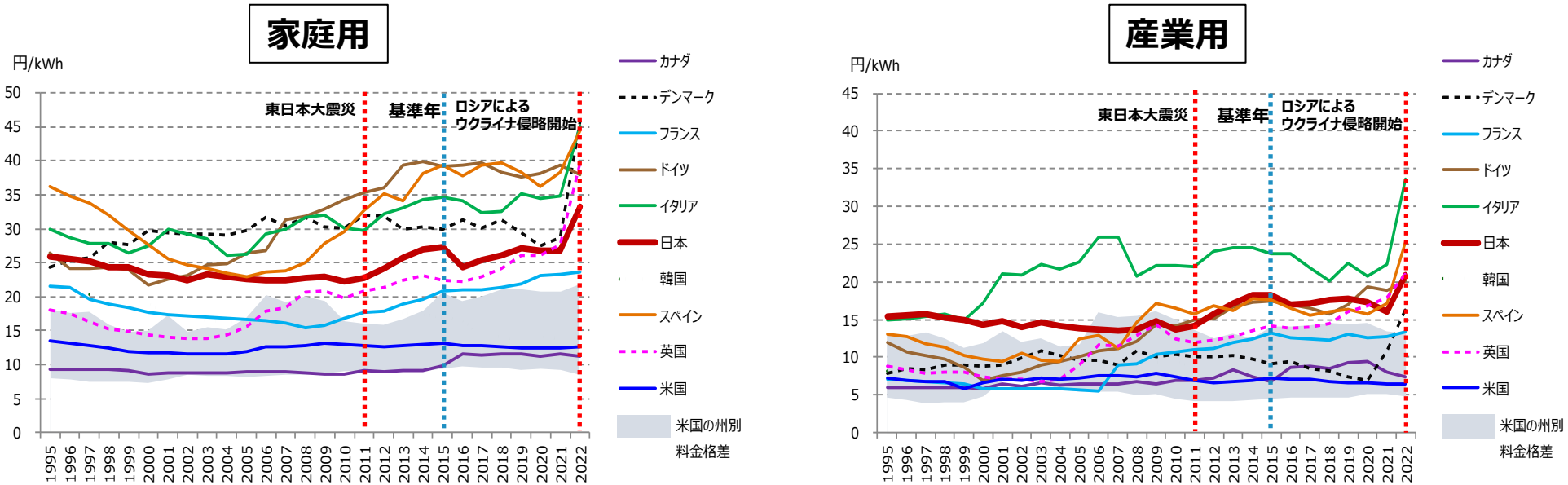
（出所）IEA Energy Prices and Taxes(2025年4月3日時点)　等を基に資源エネルギー庁作成

電気料金の国際比較（実質値）

- **実質値による電気料金を比較**※すると、**2000年～2010年の間**、燃料価格が上昇する中、英国、ドイツ、イタリア、スペインでは電気料金が上昇したのに対し、日本では低下し**電気料金が抑制**されていた。 他方で、**2011年の震災後から**、2016年の**小売全面自由化以降も含めて**、**2022年の燃料価格高騰前までの間**においては、**日本の電気料金も上昇**しており、**震災以前にみられたほどの海外との違いは、明示的には確認できない**。
- こうした電気料金の推移の要因としては、**世界的な燃料価格の上昇**のほか、**電源構成の変化**や**電力需要量の変化**が考えられる。

※電気料金について、**物価や為替の変動による影響を控除**し、国際比較を行うため、名目の電気料金を基準年の消費者物価指数（CPI）に基づいて**実質化**し、全ての年について、2015年の**購買力平価**の値（下記※１）に基づき、各国の値を円換算したもの（電力中央研究所の提供資料）。

電気料金の物価調整トレンド比較（資料は電力中央研究所提供）

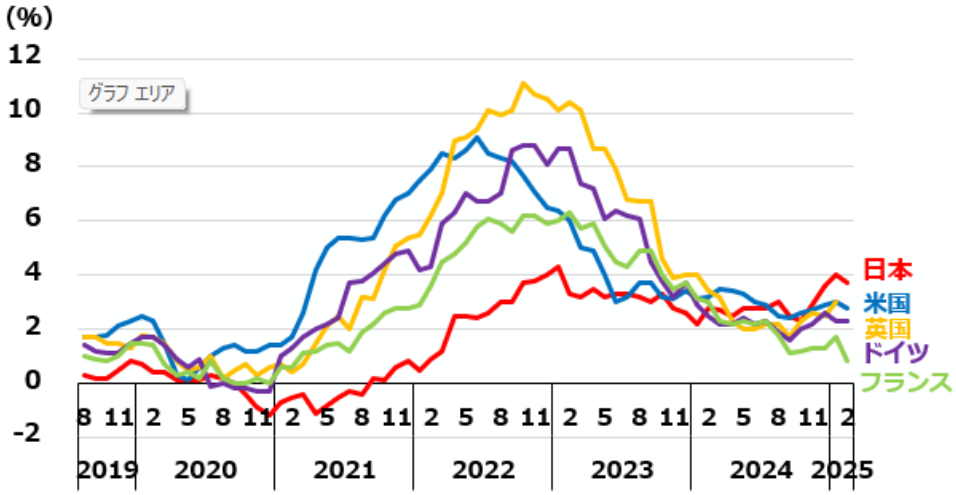


※１購買力平価：各国間の同一商品の価格の違いをもとに設定された交換レート。例えば、同じハンバーガーが日本で500円、米国で5ドルで売られている場合、500円と5ドルを等価と考え、換算レートを設定するイメージ。実際には、数千の多様な品目の価格を対象として計算されている。

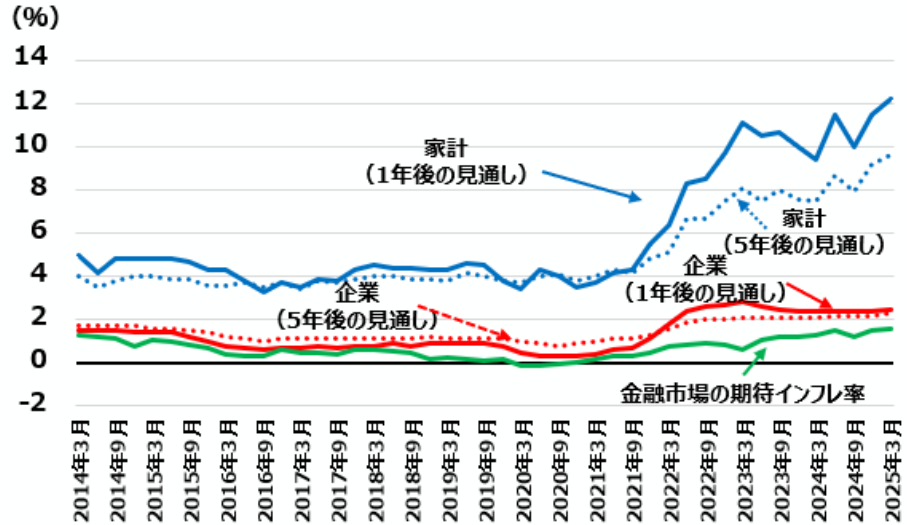
【参考】世界各国におけるインフレの継続

- 世界では**一時の急上昇期よりは穏やかになっているものの、インフレ進行が継続**。
- 消費者物価指数増減率でみると、足下の日本は主要国の中でも高位に位置する。

消費者物価指数増減率の国際比較（前年同月比）



家計/企業の物価の見通し・金融市場の期待インフレ率



（参考）左図：2025年2月（英国のみ2025年1月）までの主要国の消費者物価指数の変化率。 右図：家計と企業の物価の見通しは、横軸の年の調査において「各主体が1年後、5年後の物価をそれぞれどれくらい上昇すると予測しているかをプロットしており、各年に4回行われる結果の年平均をプロット。家計の物価は「購入される物やサービスの価格全体のこと」であり、企業の物価は消費者物価指数をイメージして回答する形式になっており、企業物価は全規模全産業のものを利用。金融市場の期待インフレ率は、Bloombergのブレーク・イーブン・インフレ率（BEI）を利用しており、物価連動国債の複利利回りと同じ残存期間の10年利付国債の複利利回りを基に計算したもので、各値は四半期末日のBEIである。
（出所）左図：総務省「消費者物価指数」を基に作成、右図：日本銀行「生活意識に関するアンケート調査」、「全国企業短期経済観測調査」（2025年4月1日）、Bloombergより作成。

エネルギー価格高騰を機とした電気・ガス料金支援

- **ロシアによるウクライナ侵略によるエネルギー価格高騰を機として、2023年１月使用分から電気・ガス料金支援を開始。これまでに約４．３兆円の予算を計上。**
- 電気・都市ガスの小売事業者等が、**需要家の使用量に応じ、電気・都市ガス料金の値引きを実施**。

電気・ガス料金負担軽減支援事業【令和６年度補正予算額：3,194億円】

	電気	都市ガス※1
2025年 1月使用分 2月使用分	低圧：2.5円/kWh 高圧：1.3円/kWh	10円/㎥
3月使用分	低圧：1.3円/kWh 高圧：0.7円/kWh	5円/㎥

酷暑乗り切り緊急支援及び電気・ガス価格激変緩和対策事業（予算額は※２）

2024年８月使用分、９月使用分

＜電気＞

低圧：4.0円/kWh
高圧：2.0円/kWh

＜都市ガス※1＞

17.5円/㎥

2024年10月使用分

＜電気＞

低圧：2.5円/kWh
高圧：1.3円/kWh

＜都市ガス※1＞

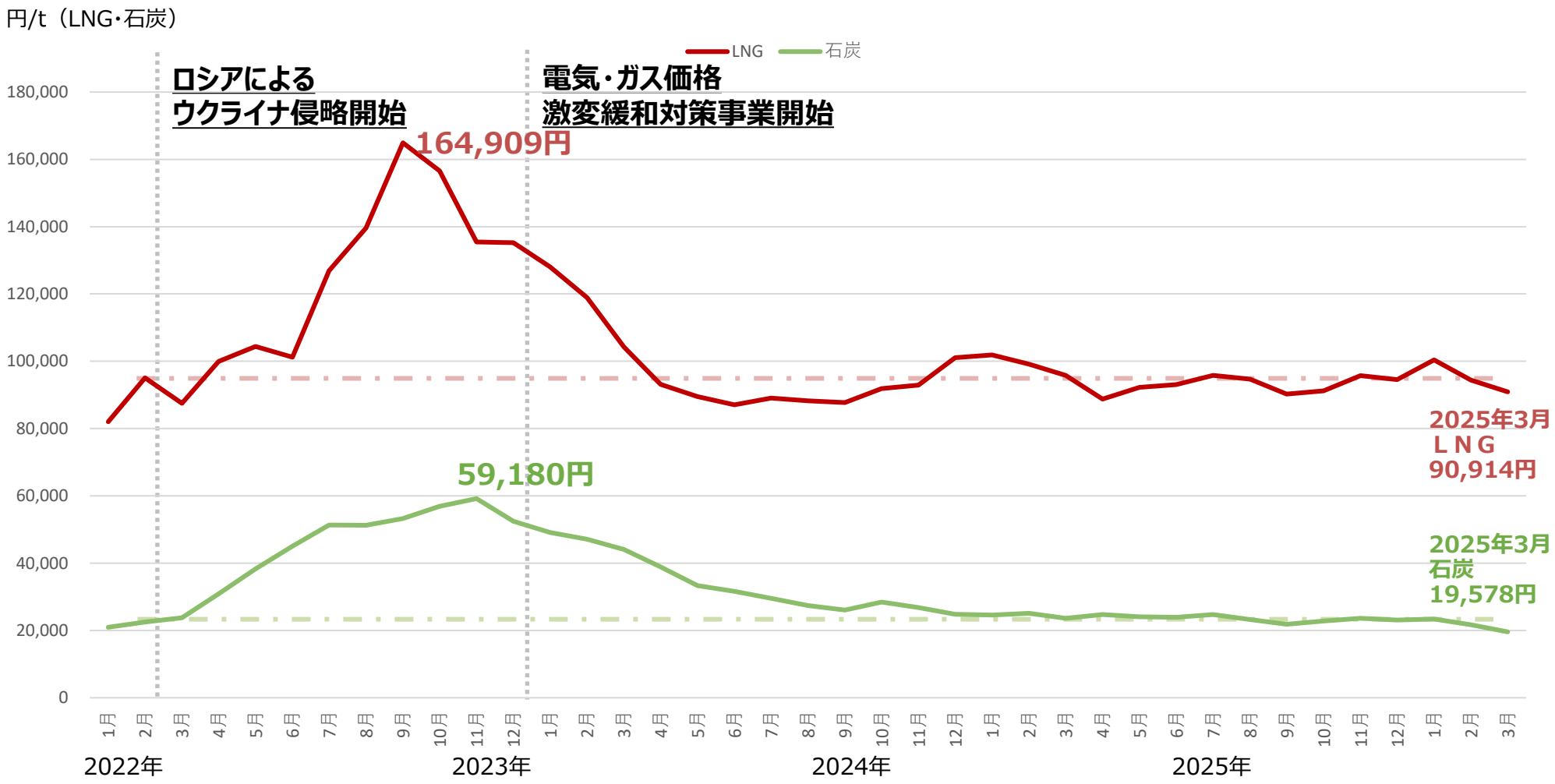
10円/㎥

2024年５月以前の値引き単価
＜電気（低圧）の例＞
2023年１月～８月：７円/kWh
2023年９月～2024年４月：3.5円/kWh
2024年５月：1.8円/kWh

※１家庭及び年間契約量1,000万㎥未満の企業等が対象
※２予算総額：3兆9,614億円
（うち令和４年度第2次補正：3兆1,074億円、令和５年度補正：6,416億円、令和６年度原油価格・物価高騰対策及び賃上げ促進環境整備対応予備費：2,124億円）

【参考】燃料輸入価格の推移

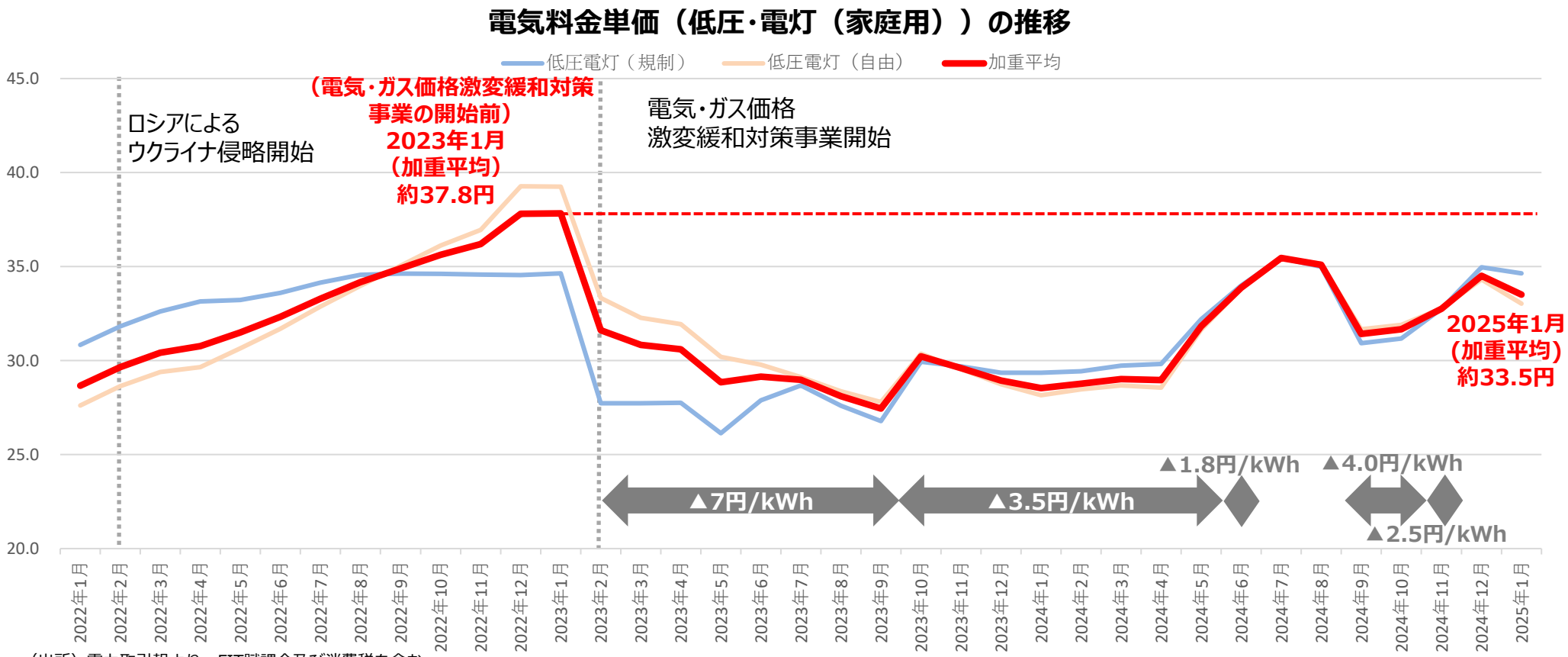
- **電気料金への影響が大きいLNGと石炭の燃料価格**は、**2022年夏頃に高騰**したが、**2023年には下落**。
- 現在、**ロシアによるウクライナ侵略の開始時と同程度の水準に回復し、推移**。



※財務省の貿易統計より。 2025年3月分は、4月25日確報版。

【参考】電気・ガス料金支援と電気料金

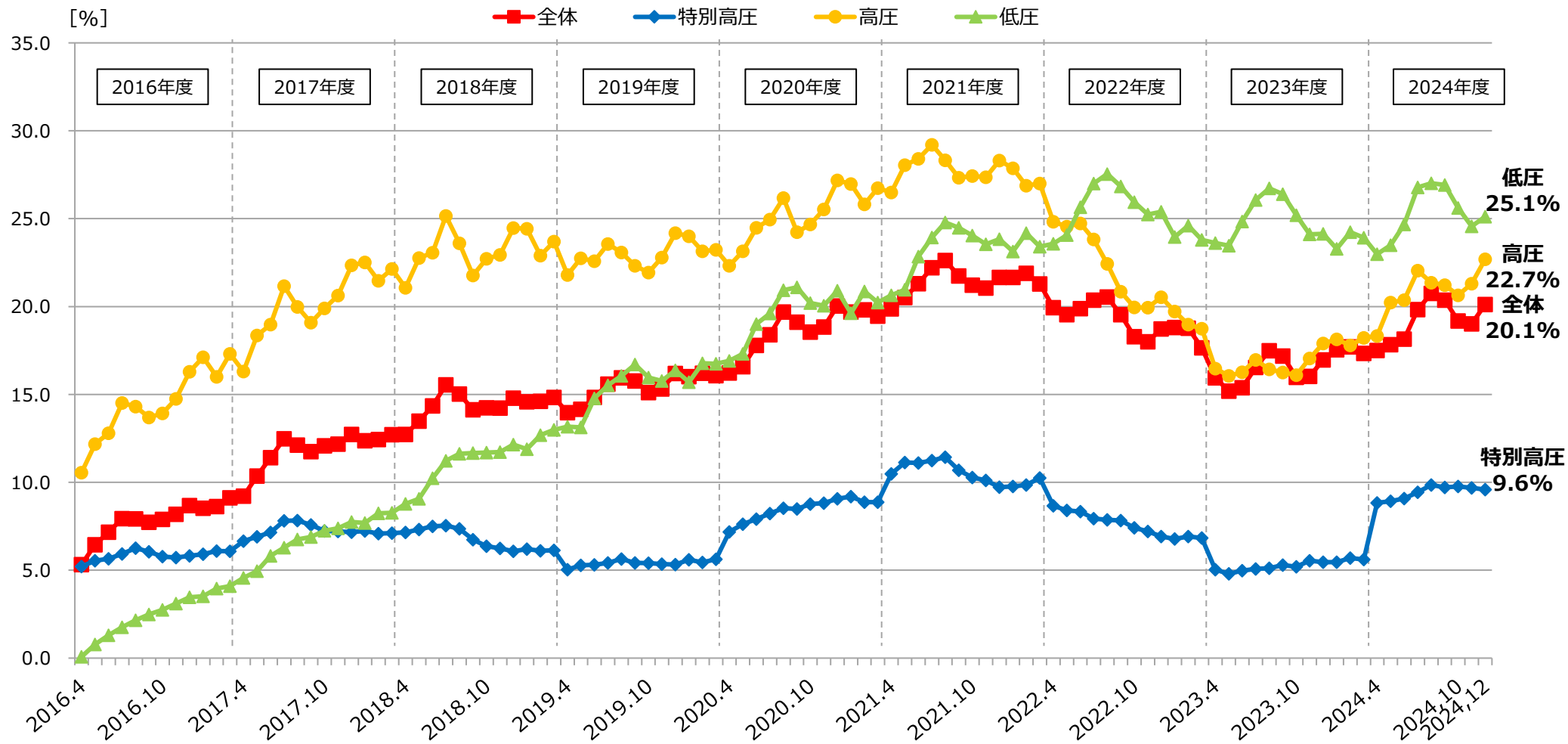
- **ロシアのウクライナ侵略等による燃料輸入価格の高騰に伴い、2022年以降、電気料金は上昇（特に自由料金）**。
- 2023年以降、規制料金値上げ（同年6月）を実施するも、電気・ガス価格激変緩和対策事業に加え、**燃料輸入価格が低下したことに伴い、電気料金は低下**。



（出所）電力取引報より。FIT賦課金及び消費税を含む。
※電力取引報から実績値を用いて計算。

新電力のシェアの推移

- **販売電力量に占める新電力のシェア**は、2024年12月時点では**約20.1%**。
  うち**家庭等を含む低圧分野のシェア**は、**約25.1%**。



※上記「新電力」には、供給区域外の大手電力（旧一般電気事業者）を含まず、大手電力の子会社を含む。
※シェアは販売電力量ベースで算出したもの。

（出所）電力取引報　※2025年5月9日時点

小売電気事業者の登録数

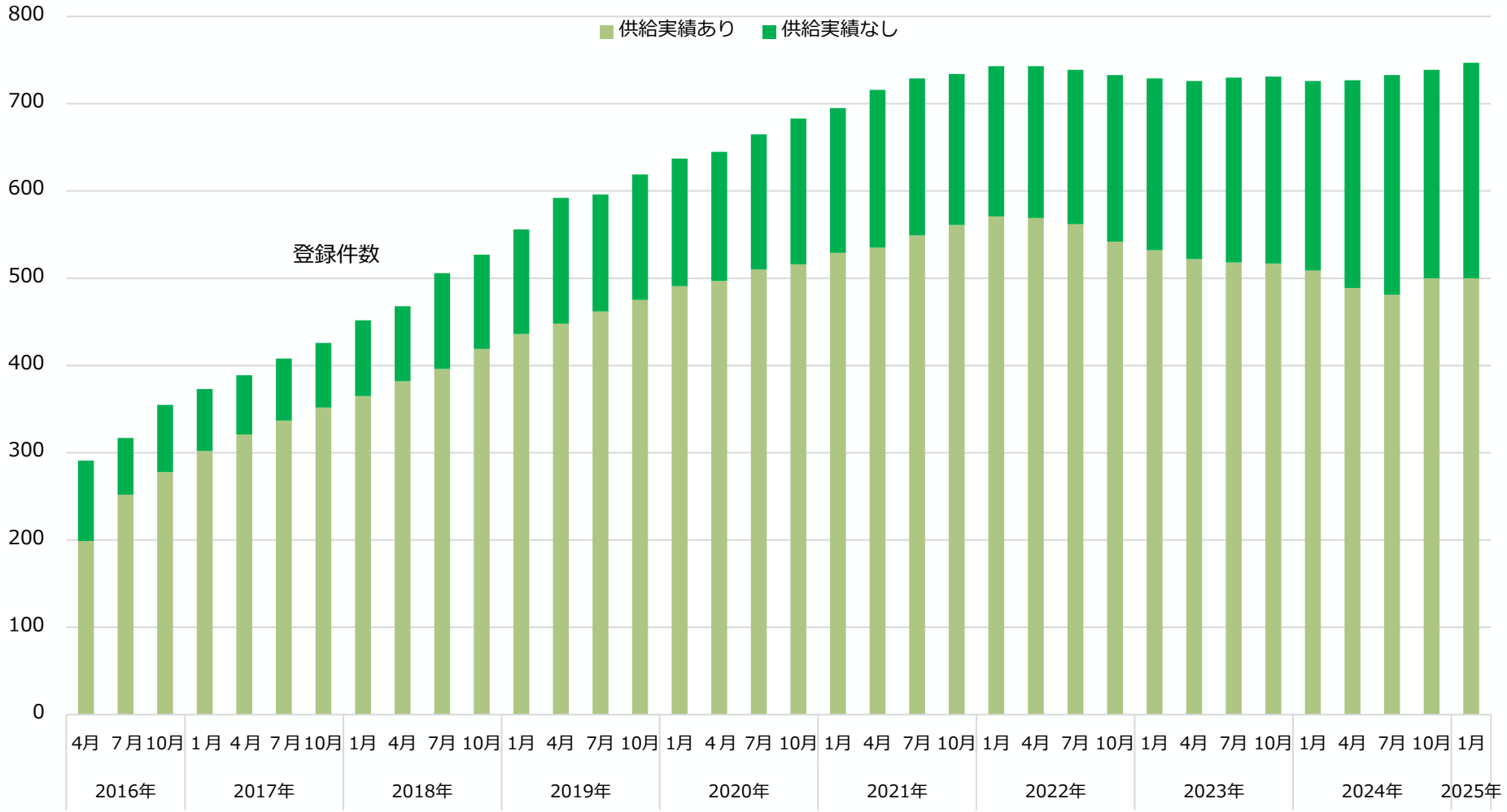
- **<u>小売事業者の登録数は足元では横ばい</u>。<u>2025年4月末時点で761者</u>。**
- そのうち2025年4月末時点の自由化以降の事業承継は累計で182件、事業廃止や法人の解散等は130件となっている。

小売電気事業者の登録数の推移

	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月	1月	4月
登録件数	291	318	356	374	394	407	427	453	478	496	528	559	595	596	619	637	644	662	684	695	716	729	734	744	743	739	733	729	726	730	731	726	727	733	739	747	761
事業休止件数	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	14	14	14	14	18	26	32	37	43	44	46	54	54	67	67	68
事業承継件数	0	3	3	3	6	6	8	10	18	22	24	28	32	55	59	61	67	72	82	84	94	96	99	105	112	114	124	129	132	136	142	146	161	165	172	177	182
事業廃止・解散・取消件数	2	4	4	4	7	8	8	9	9	10	11	12	12	15	16	16	20	25	27	33	38	38	42	48	61	71	75	86	96	97	99	104	113	120	124	126	130

供給実績のある小売電気事業者の推移

- **<u>供給実績のある事業者</u>**は、**<u>2025年1月末時点</u>**で500**<u>者</u>**。

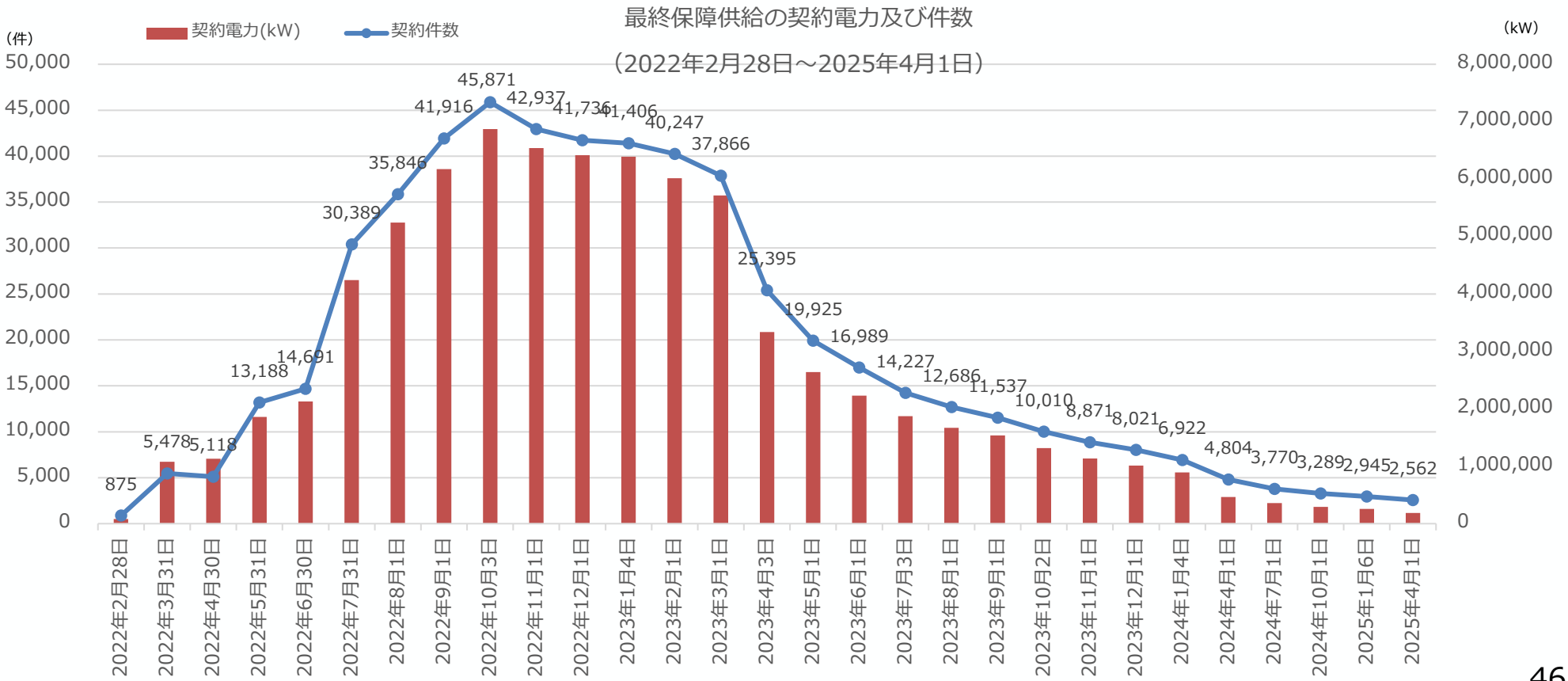


※登録件数は、月末時点で実際に登録されている件数の合計。

（出所）資源エネルギー庁調べ

【参考】最終保障供給の契約電力及び件数の推移

- 一般送配電事業者が行う最終保障供給は、すべての需要家が電気の供給を受けられることを制度的に担保するためのセーフティネットとの位置付け。
- **国際燃料価格やスポット市場価格が高騰した2022年春以降、多くの新電力が撤退や事業を縮小**。他の大手電力や新電力への切り替えができず**最終保障供給を受ける需要家が増加**。
- 大手電力が標準メニューでの受付を再開（2023年4月供給開始）したことにより、最終保障供給を受ける需要家は減少。



（出典）電力・ガス取引監視等委員会　公表資料を基に資源エネルギー庁作成

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）電力システムの分散化・デジタル化

日本の電力市場で取引される価値

- 電力システム改革において、日本の電力市場においては、**電気の価値を以下のように細分化した上で、それぞれの価値を取引する市場が整備**されている。
- 容量市場は、発電することができる能力（kW価値）を取引する市場。

電源等の価値*	取引される価値（商品）	取引される市場
電力量【kWh価値】	実際に発電された電気	卸電力市場(ｽﾎﾟｯﾄ、ﾍﾞｰｽﾛｰﾄﾞ市場等)
容量（供給力）【kW価値】	発電することが出来る能力	容量市場
調整力【ΔkW価値】	短時間で需給調整できる能力	調整力公募→需給調整市場
その他【環境価値**】	非化石電源で発電された電気に付随する環境価値	非化石価値取引市場

（*）上図は電源を想定して記載しているが、ネガワット等は需要制御によって同等の価値を生み出すことが可能。また、一つの市場において、複数の価値を取り扱う場合も考えられる。
（**）環境価値は非化石価値に加えて、それに付随する様々な価値を包含した価値を指す。

将来の電力システムを支える取引市場の全体像

資源エネルギー庁　電力システム改革の検証結果と今後の方向性～安定供給と脱炭素を両立する持続可能な電力システムの構築に向けて～（令和７年３月）の概要

- 電力システム改革では、従来、**垂直一貫体制、地域独占、総括原価方式**によって実現しようとしてきた**「安定的な電力供給」**を、**事業者や需要家の「選択」や「競争」を通じた創意工夫によって実現する**ことを目指したが、その中で、**供給力の確保**など**様々な課題に直面**している。
- このため、「**供給力を確保するための取引市場・制度**」、「**量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場**」、「**効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場**」の３つの取引市場等を整備し、**これらを最大限効率的に活用**していく。
- こうした取組により、**事業者の創意工夫を最大限活用**しつつ、**安定供給の確保・脱炭素化・安定的な価格水準での電気の供給**を実現すべく**電力システムを進化させていく**ことが**電力システム改革の次のフェーズ**である。

＜供給力を確保するための取引市場・制度＞

中長期を見据えて必要となる電源投資・設備形成を促進

- FIT、FIP
- 長期脱炭素電源オークション
- 容量市場メインオークション　等

＜確保した供給力を最適運用する取引市場＞

中長期取引市場（新たな電力価格指標の形成）

中長期での電力取引の推進
新たな電力価格指標の形成

- 先物市場
- 先渡市場
- 相対の卸取引
- ブローカー経由の取引
- 個別PPA　等

短期取引市場（効率的な広域メリットオーダー実現）

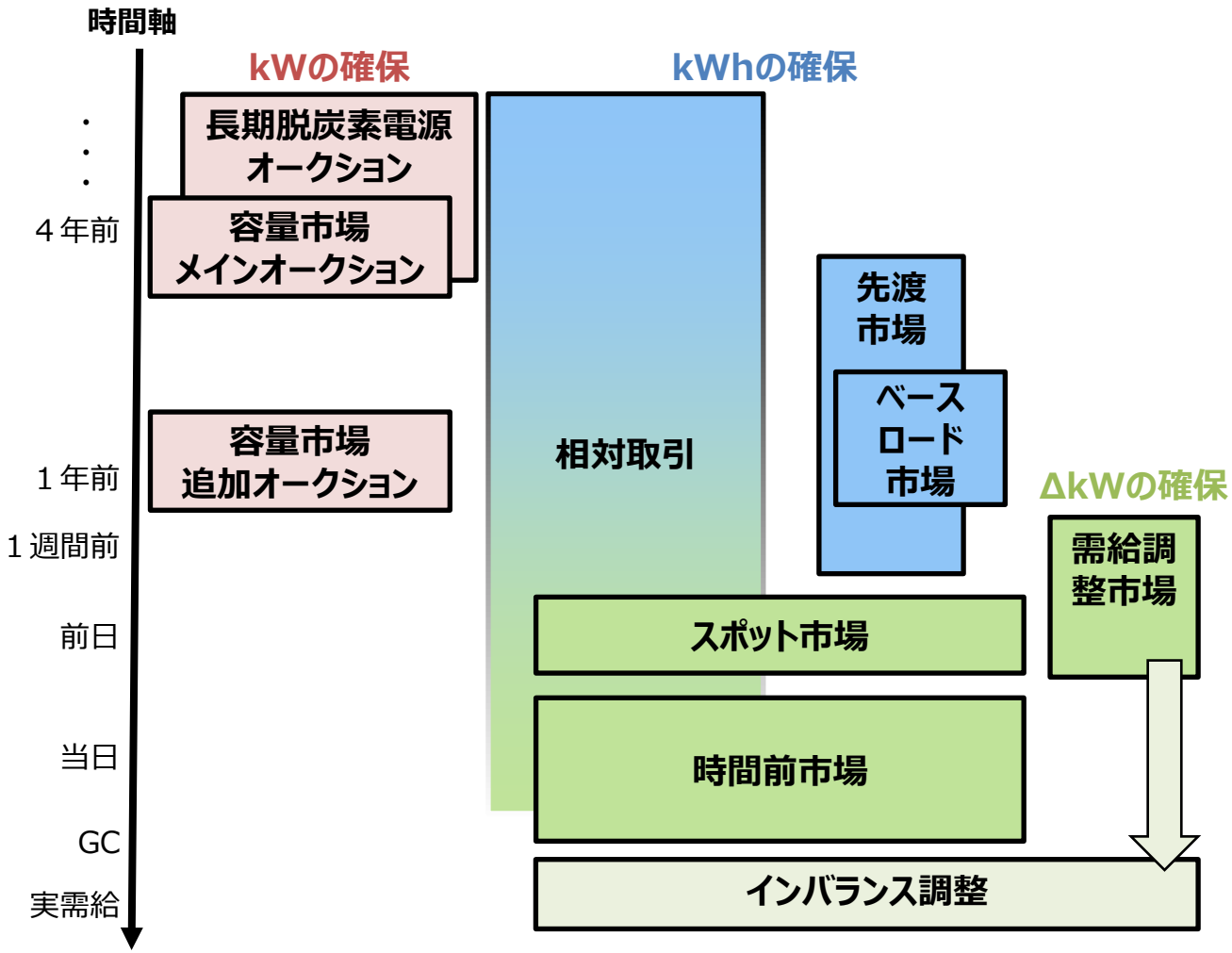
実需給段階での効率的な需給運用を実現

- スポット市場
- 時間前市場
- 需給調整市場

今後、同時市場（系統制約を踏まえ、供給力と調整力を同時約定）の導入に向けて本格的に検討

現在の電力に関する市場

- 日本の電力市場においては、異なる価値（kW、kWh、ΔkW）の確保・取引について、異なるタイムラインで実施し、最終的な実需給における需給一致を図っている。



※ 図には代表的な市場・取引について記載。必ずしも価値（kW、kWh、ΔkW）が明確に区別できない場合もあることに注意。

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

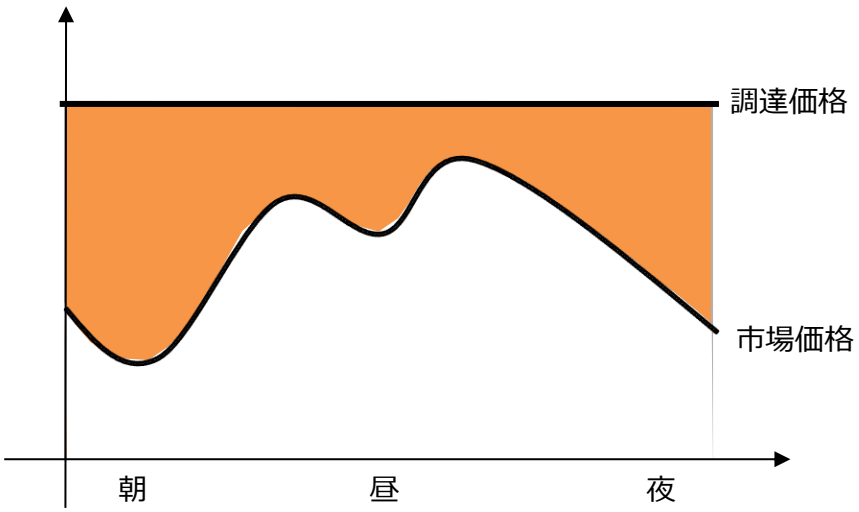
（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）データ利活用
（３）サイバーセキュリティ

FIT制度とFIP制度

- FIP制度は、**投資インセンティブを確保しながら、電力市場のメカニズムを活用しつつ、再エネ電源の電力市場への統合を図る**もの。**2022年４月に制度を開始**した。
- FIP制度における発電事業者収入は、**電力市場での売電価格等にプレミアムを加えたもの**が基本となるため、**市場価格に連動**。
- FIP制度を活用する事業者は、例えば、**市場価格が低い時間帯に蓄電池等に蓄電した電気**を、**市場価格が高い時間帯に供給する**こと等を通じ、**事業全体の期待収入を高める**ことが可能。

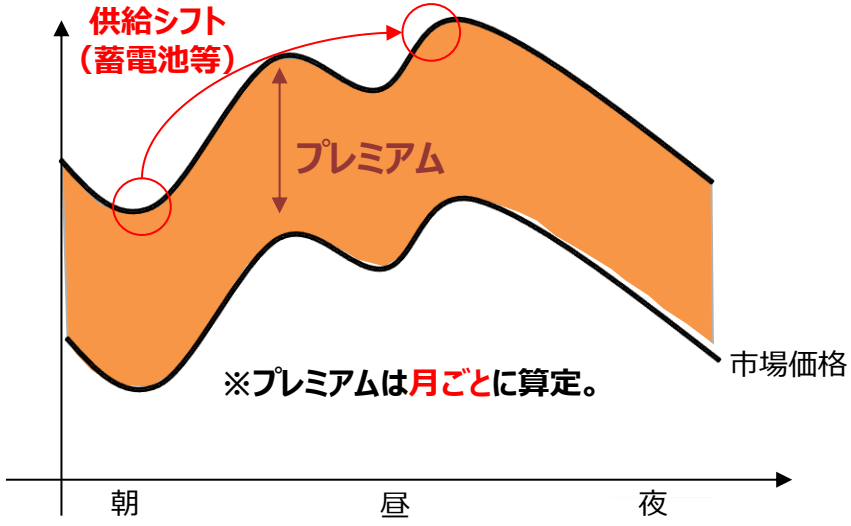
FIT制度における発電事業者収入

調達価格 × 発電量



FIP制度における発電事業者収入

（売電価格 ＋ プレミアム） × 発電量 ＋ 非化石価値取引の収入



プレミアム ＝ 基準価格（※１）－参照価格（※２）－非化石価値相当額（※３）

（※１）FIT制度の調達価格と同水準に設定。交付期間にわたって固定。

（※２）市場価格をベースに、月ごとに機械的に算定。

（※３）再エネ発電事業者が自ら非化石価値取引を行い、その収入が再エネ発電事業者に帰属することを前提に、非化石価値相当額を割引。

FIT・FIPの導入量

- FIT/FIP制度により再エネの導入拡大を進めてきた。2024年３月末時点で、FIT制度開始後に新たに運転を開始した設備は、約7,900万kW（認定容量全体の約80%）。

＜2024年３月末時点のFIT・FIP認定量・導入量＞

再エネ発電設備の種類	設備導入量(運転を開始したもの) 制度導入前 2012年6月までの累積	固定価格買取制度導入後 2012年度7月～・2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	制度開始後合計	認定容量 固定価格買取制度導入後 2012年7月～2024年3月末
太陽光(住宅)	約４７０万kW	207.5万kW (476,461件)	103.6万kW (228,665件)	85.8万kW (179,384件)	79.2万kW (161,334件)	66.0万kW (133,271件)	73.3万kW (146,673件)	76.9万kW (152,223件)	75.9万kW (141,533件)	85.7万kW (153,169件)	105.9万kW (190,306件)	103.6万kW (197,523件)	**1,063.4万kW** (2,160,542件)	**1,082.4万kW** (2,201,424件)
太陽光(非住宅)	約９０万kW	676.8万kW (123,656件)	836.7万kW (152,756件)	814.8万kW (115,928件)	544.3万kW (72,560件)	474.5万kW (53,346件)	490.6万kW (54,817件)	487.8万kW (49,165件)	499.9万kW (33,305件)	373.1万kW (20,578件)	354.5万kW (13,679件)	206.3万kW (7,689件)	**5,759.3万kW** (697,479件)	**6,364.1万kW** (726,992件)
風力	約２６０万kW	18.4万kW (25件)	22.5万kW (24件)	14.8万kW (57件)	31.0万kW (150件)	16.9万kW (316件)	16.8万kW (454件)	44.9万kW (303件)	36.2万kW (272件)	29.8万kW (278件)	31.2万kW (340件)	108.1万kW (318件)	**370.6kW** (2,391件)	**1,639.8万kW** (6,258件)
地熱	約５０万kW	0.0万kW (1件)	0.4万kW (8件)	0.6万kW (10件)	0.5万kW (8件)	0.7万kW (23件)	0.9万kW (10件)	4.8万kW (6件)	1.4万kW (8件)	0.0万kW (4件)	0.2万kW (2件)	4.1万kW (10件)	**13.6万kW** (90件)	**21.2万/kW** (120件)
中小水力	約９６０万kW	0.6万kW (37件)	8.5万kW (56件)	9.3万kW (87件)	7.9万kW (101件)	7.5万kW (86件)	6.1万kW (86件)	13.3万kW (88件)	16.6万kW (79件)	12.8万kW (96件)	29.0万kW (71件)	25.0万kW (86件)	**136.5万kW** (873件)	**259.9万kW** (1,203件)
バイオマス	約２３０万kW	18.4万kW (59件)	18.2万kW (48件)	30.2万kW (57件)	35.3万kW (67件)	44.4万kW (73件)	31.2万kW (60件)	48.6万kW (62件)	37.0万kW (55件)	67.8万kW (69件)	131.5万kW (60件)	59.1万kW (57件)	**521.7万kW** (667件)	**842.0万kW** (1,084件)
合計	約2,060万kW	921.7万kW (600,239件)	989.9万kW (381,557件)	955.5万kW (295,523件)	698.2万kW (234,220件)	609.9万kW (187,115件)	618.8万kW (202,100件)	676.3万kW (201,847件)	667.0万kW (175,252件)	569.3万kW (174,194件)	652.3万kW (204,458件)	506.3万kW (205,683件)	**7,865.2万kW** (2,862,042件)	**9,889.0万kW** (2,937,081件)

※認定・導入の量及び件数については速報値　※ バイオマスは、認定時のバイオマス比率を乗じて得た推計値を集計。　※ 各内訳ごとに、四捨五入しているため、合計において一致しない場合がある。

80%

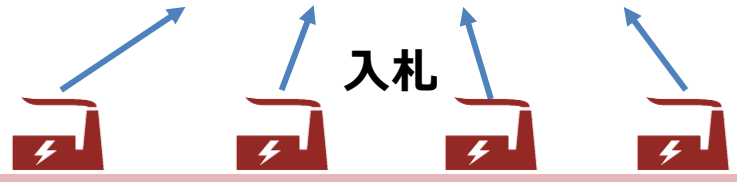
第71回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（2024年11月28日）資料1より抜粋

容量市場の仕組み

- 電力広域的運営推進機関は、実需給年度の4年前に容量市場のオークションを開催し、**発電事業者等から全国で必要な供給力を募集**。オークションに応札があった電源等のうち、金額が安いものから順に落札され、約定価格が決定。
- 発電事業者等は、容量確保契約で定められた義務を履行することで、**約定価格に応じて決められた「容量確保契約金」を受け取る**。その原資は、**小売電気事業者や一般送配電事業者等が支払う「容量拠出金」によって賄われる**。

オークションの開催

電力広域的運営推進機関
入札価格の安い電源から落札
(シングルプライスオークション)



発電事業者

供給力の必要量を調達
従来一体で取引されていた電力の価値のうち、kW価値を取引

○**容量市場** ➡ **将来の供給力(kW価値)**
○卸売市場 ➡ 電力量（kWh価値）

4年後

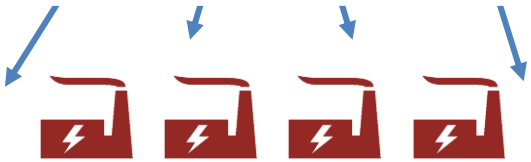
容量に対する支払い

小売電気事業者
電源を確保するための費用を支払い

容量拠出金

電力広域的運営推進機関

容量確保契約金



発電事業者
電力を供給可能な状態にしておく必要

容量市場メインオークションの落札結果

- 直近の第５回（実需給2028年度向け）メインオークションは、全エリアにおいて約定価格が第２回以降で最も高くなっている。また、落札率が高い傾向が続いている。

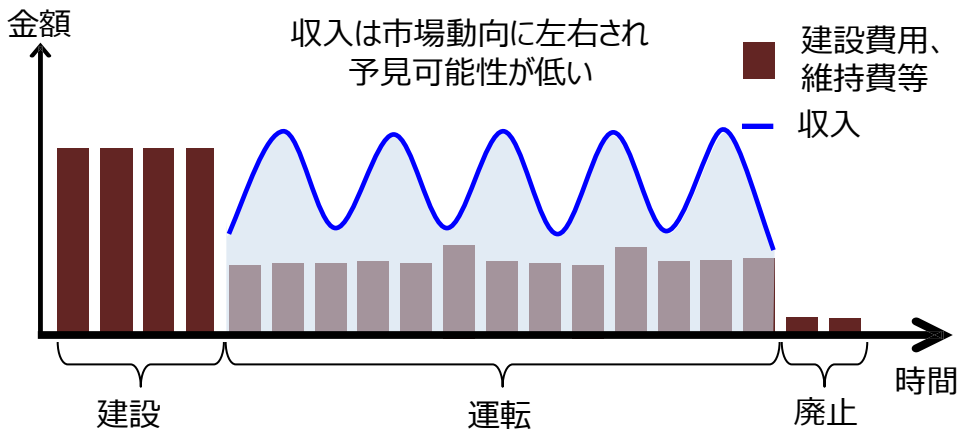
<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>第1回</th><th>第2回</th><th>第3回</th><th>第4回</th><th>第5回</th></tr>
<tr><th colspan="2">実施年度</th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th></tr>
<tr><th colspan="2">実需給年度</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th></tr>
<tr><td colspan="2">約定総容量（万kW）</td><td>16,769</td><td>16,534</td><td>16,271</td><td>16,745</td><td>16,621</td></tr>
<tr><td colspan="2">指標価格（円/kW）</td><td>9,425</td><td>9,372</td><td>9,557</td><td>9,769</td><td>9,875</td></tr>
<tr><td rowspan="9">エリアプライス（円/kW）</td><td>北海道</td><td rowspan="8">14,137</td><td>5,242</td><td>8,749</td><td>13,287</td><td rowspan="3">14,812</td></tr>
<tr><td>東北</td><td rowspan="7">3,495</td><td>5,833</td><td>9,044</td></tr>
<tr><td>東京</td><td>5,834</td><td>9,555</td></tr>
<tr><td>中部</td><td rowspan="5">5,832</td><td>7,823</td><td>10,280</td></tr>
<tr><td>北陸</td><td rowspan="4">7,638</td><td rowspan="4">8,785</td></tr>
<tr><td>関西</td></tr>
<tr><td>中国</td></tr>
<tr><td>四国</td></tr>
<tr><td>九州</td><td>5,242</td><td>8,748</td><td>11,457</td><td>13,177</td></tr>
<tr><td colspan="2">約定総額（経過措置控除後）（億円）</td><td>15,987</td><td>5,140</td><td>8,504</td><td>13,140</td><td>18,506</td></tr>
<tr><td colspan="2">総平均単価（経過措置控除後）（円/kW）</td><td>9,534</td><td>3,109</td><td>5,226</td><td>7,847</td><td>11,134</td></tr>
</table>

（出典）約定総容量、エリアプライス、約定総額（経過措置控除後）については、電力広域的運営推進機関が公表している各オークションの約定結果
総平均単価（経過措置控除後）については「約定総額（経過措置控除後）÷約定総容量」にて算出

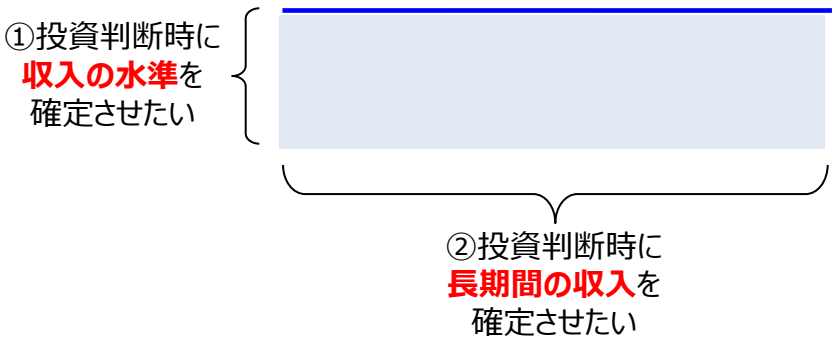
長期脱炭素電源オークションの概要

- 近年、既存電源の退出・新規投資の停滞により供給力が低下し、電力需給のひっ迫や卸市場価格の高騰が発生。
- このため、脱炭素電源への新規投資を促進するべく、**脱炭素電源への新規投資を対象とした入札制度（名称「長期脱炭素電源オークション」）**を、**2023年度から開始**。
- 具体的には、脱炭素電源を対象に電源種混合の入札を実施し、落札電源には、**固定費水準の容量収入**を**原則20年間得られる**こととすることで、巨額の初期投資の回収に対し、長期的な収入の予見可能性を付与する。

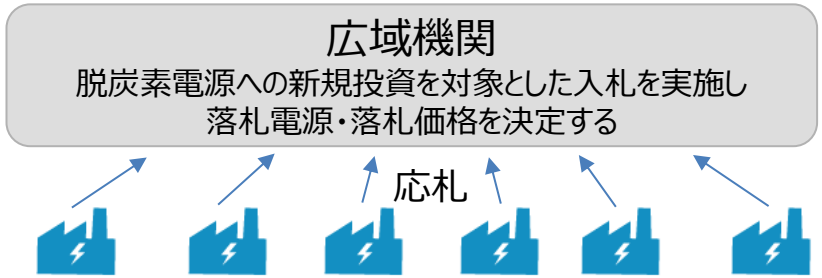
〈電源投資の課題〉



〈投資判断に必要な要素〉

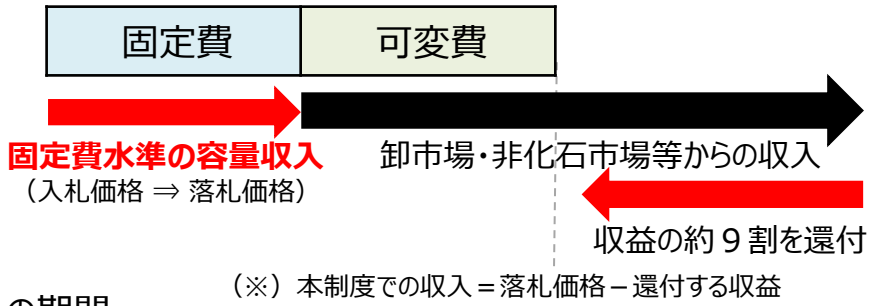


〈新制度のイメージ〉



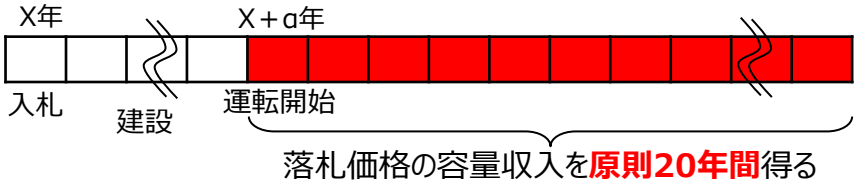
〈落札電源の収入〉

①収入の水準



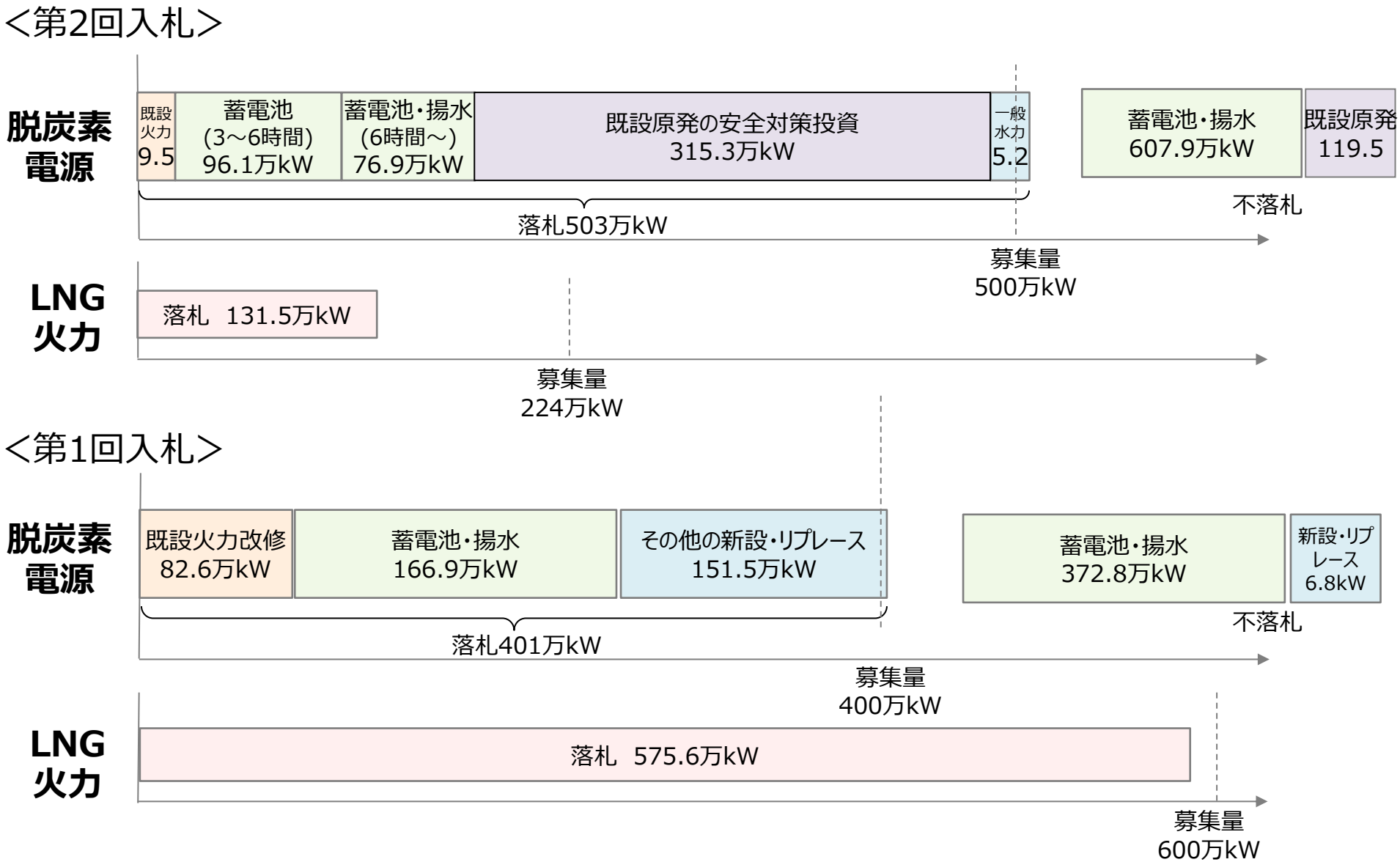
（※）本制度での収入＝落札価格－還付する収益

②収入の期間



長期脱炭素オークションの落札結果

- これまで２回の入札を実施し、脱炭素電源は合計904万kW、LNG火力は合計707.1万kWが落札。



長期脱炭素電源オークションにおける約定総額

＜脱炭素電源＞

		第1回	第2回
募集量（万kW）		400	500
約定総容量（万kW）		401	503
約定総額（億円/年）		2,336	3,464
還付※控除後の約定総額（億円/年）	過去3年平均	706	945
	過去5年の各年度	△43～1,560	△176～1,624

＜LNG専焼＞

		第1回	第2回
募集量（万kW）		600	224
約定総容量（万kW）		575.6	131.5
約定総額（億円/年）		1,766	456
還付※控除後の約定総額（億円/年）	過去3年平均	△1,343	△52
	過去5年の各年度	△3,163～1,062	△495～195

※過去3～5年のスポット市場と非化石価値取引市場の価格を元に還付額を試算したものであり、実際の還付額の計算方法・還付額とは異なる。

予備電源の概要

- 緊急時にも必要な供給力が確保されるよう、**一定期間内に稼働が可能な休止電源を維持する枠組み**である**「予備電源」制度**について、2024年度に初回募集を実施。

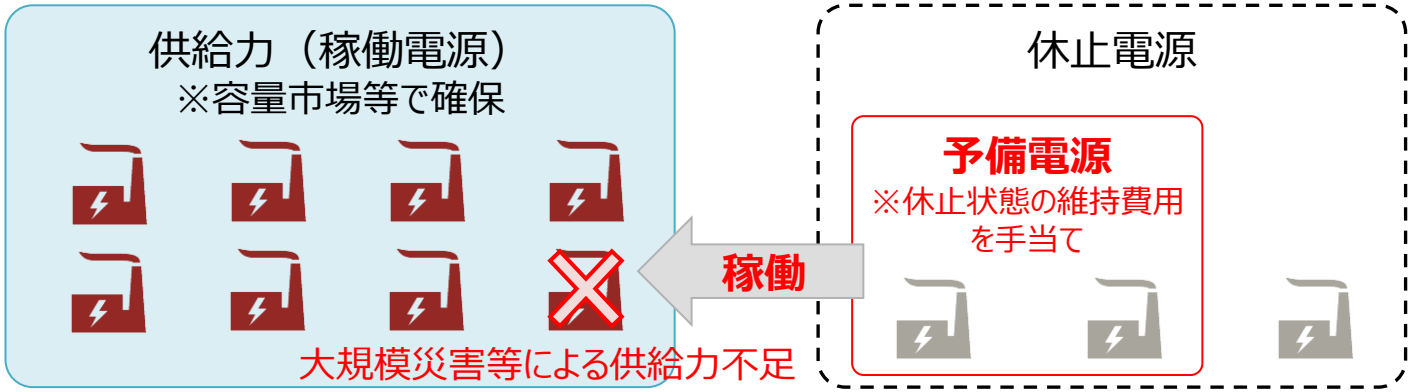
✓ 目的：大規模災害等による電源の脱落や、需要の急増など、**追加の供給力確保を行う必要が生じた際に、休止中の予備電源を稼働させることで、供給力不足を防ぐ**。

✓ 対象電源・対象費用：休止中又は休止を予定している10万kW以上の火力（容量市場において2年連続で落札できなかった電源）から選定し、休止状態の維持や修繕等に必要な費用を手当てする。なお、予備電源を稼働させる際は、供給力不足が生じた際の公募等のプロセスを経ることとする。

✓ 調達量・制度適用期間：合計で300～400万kW程度とし、募集エリアは東西の2エリア、制度適用期間は最大3年間とする。

✓ 費用負担・実施主体：託送料金による負担とし、電力広域的運営推進機関で調達等のプロセスを実施する。

予備電源の制度イメージ



※予備電源は、短期（3か月程度）で立ち上げが可能な電源と長期（1年程度）で立ち上げを行う電源に分けて募集を行う。

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

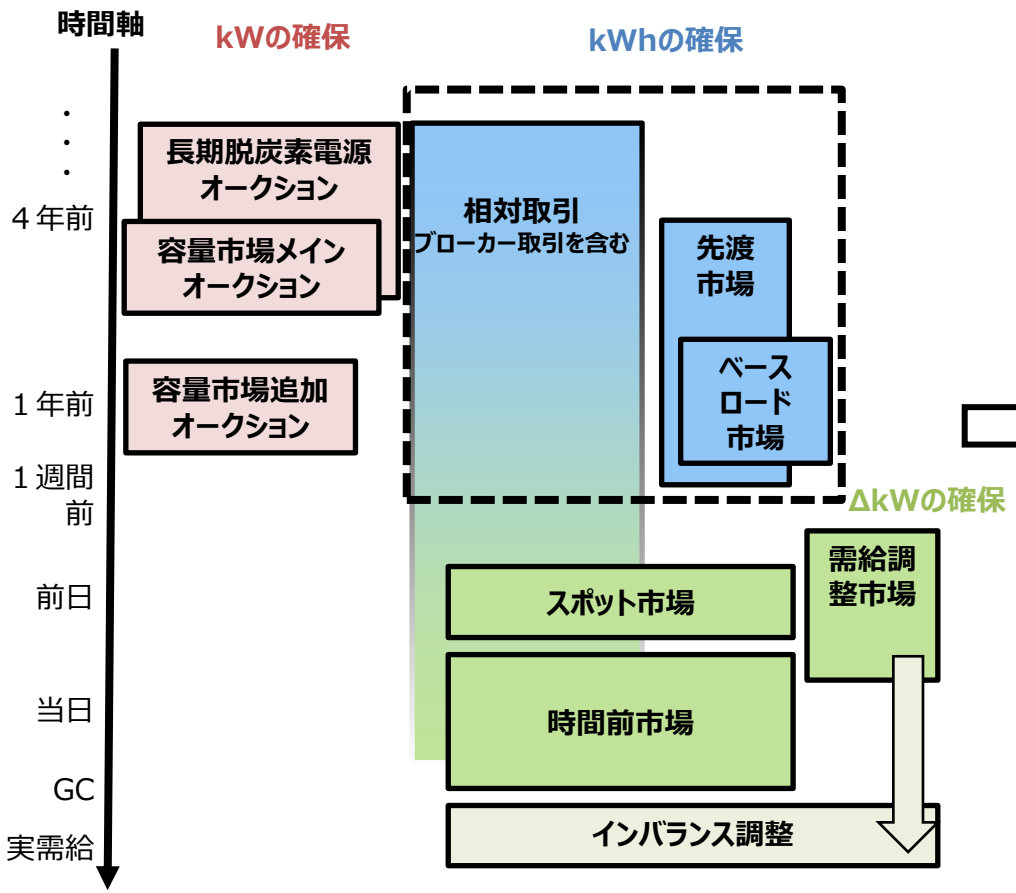
３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）データ利活用
（３）サイバーセキュリティ

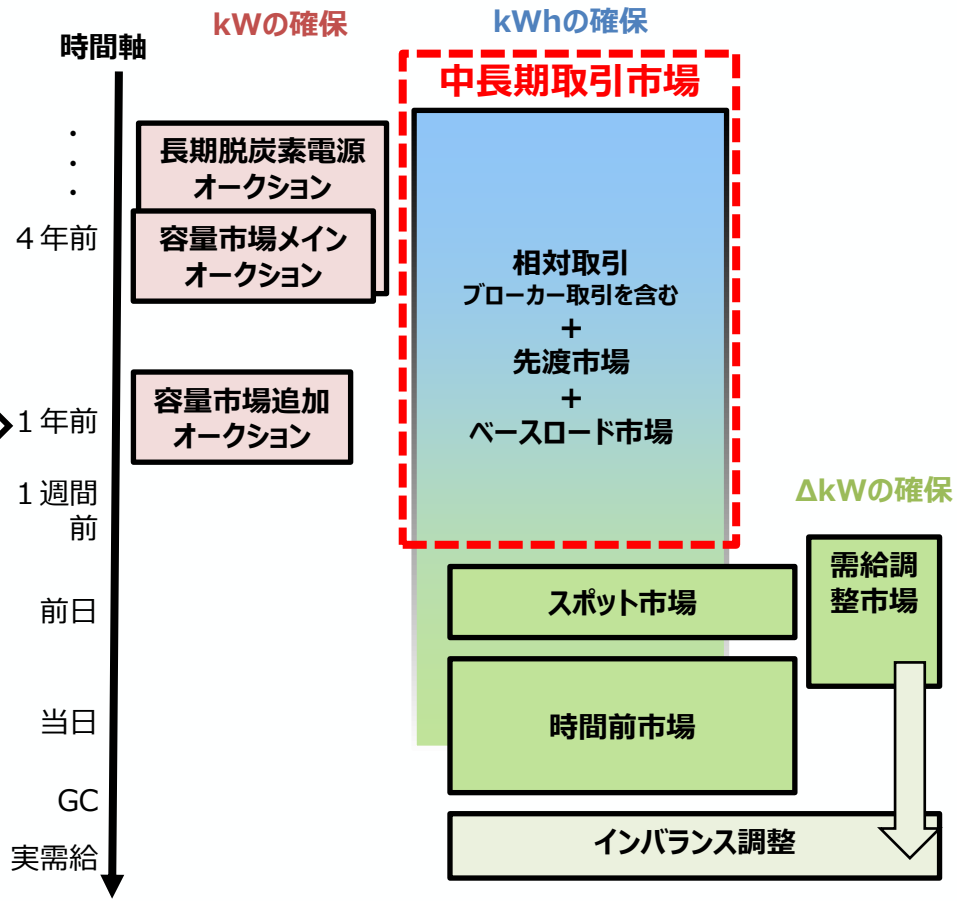
中長期取引市場の全体像

- **中長期における供給力確保手段**として、**先渡市場、ベースロード市場、ブローカー取引を含む事業者間の相対取引が存在**。一方で、**取引の流動性が乏しい点や取引タイミングが集中している点などの課題が顕在化**している。
- 今後、**量・価格両面で中長期の安定的な調達を可能とする取引市場の形成を検討**していく。

現行の中長期取引市場



将来の中長期取引市場（案）



先渡市場の概要

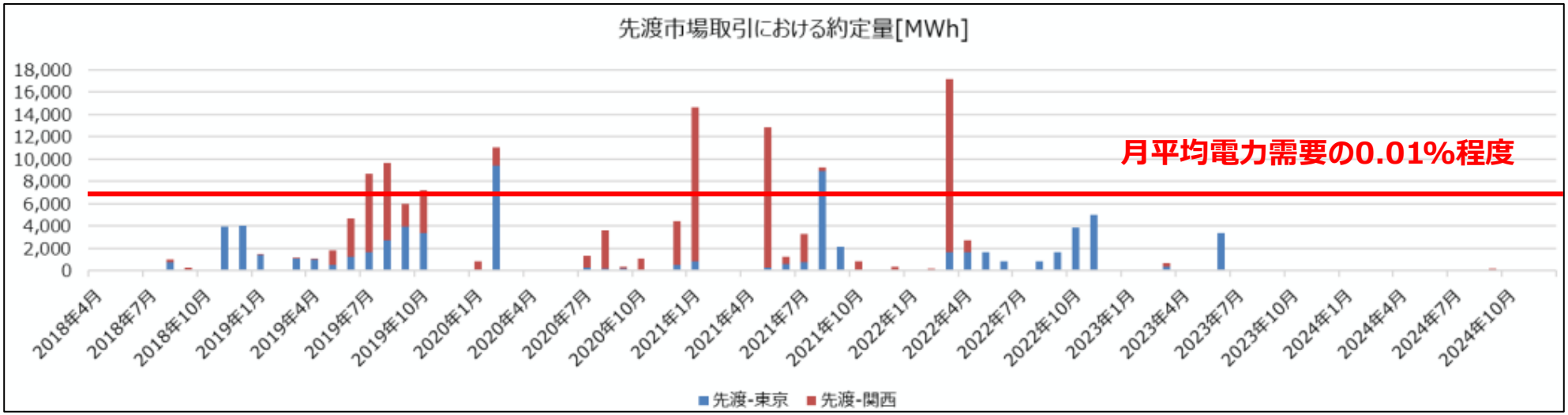
- 先渡市場では、商品ごとに実需給の３年前から３日前まで取引が可能となっており、小売電気事業者は中長期的に必要な供給力を確保することが可能。

項目	内容
取引単位	1000kW（30分の電力量としては500kWh）
入札価格の指定単位	kWh当りの価格を0.01円(銭単位)で指定
取引形態	ザラバ方式
商品設計	下記表のとおり

商品種類	詳細	取引期間
年間・24時間型商品	• 4月～翌年3月末までの間、24時間全ての時間帯で一定の電力の受渡しを行う商品。	• 3年前の4月1日から受渡開始日の前々月末（2月末）まで
月間・24時間型商品	• 1ヶ月間、24時間全ての時間帯で一定の電力の受渡しを行う商品。	• 受渡月の前年同月から受渡前々月の19日まで
月間・昼間型商品	• 1ヶ月間のうち土日祝日を除く8時～18時までの全時間帯で一定の電力の受渡しを行う商品。	
週間・24時間型商品	• 1週間、24時間全ての時間帯で一定の電力の受渡しを行う商品。	• 受渡開始日が属する月の前々月20日から、受渡開始日の3日前まで
週間・昼間型商品	• 1週間のうち土日祝日を除く8時～18時までの全時間帯で一定の電力の受渡しを行う商品。	

先渡市場取引における約定量

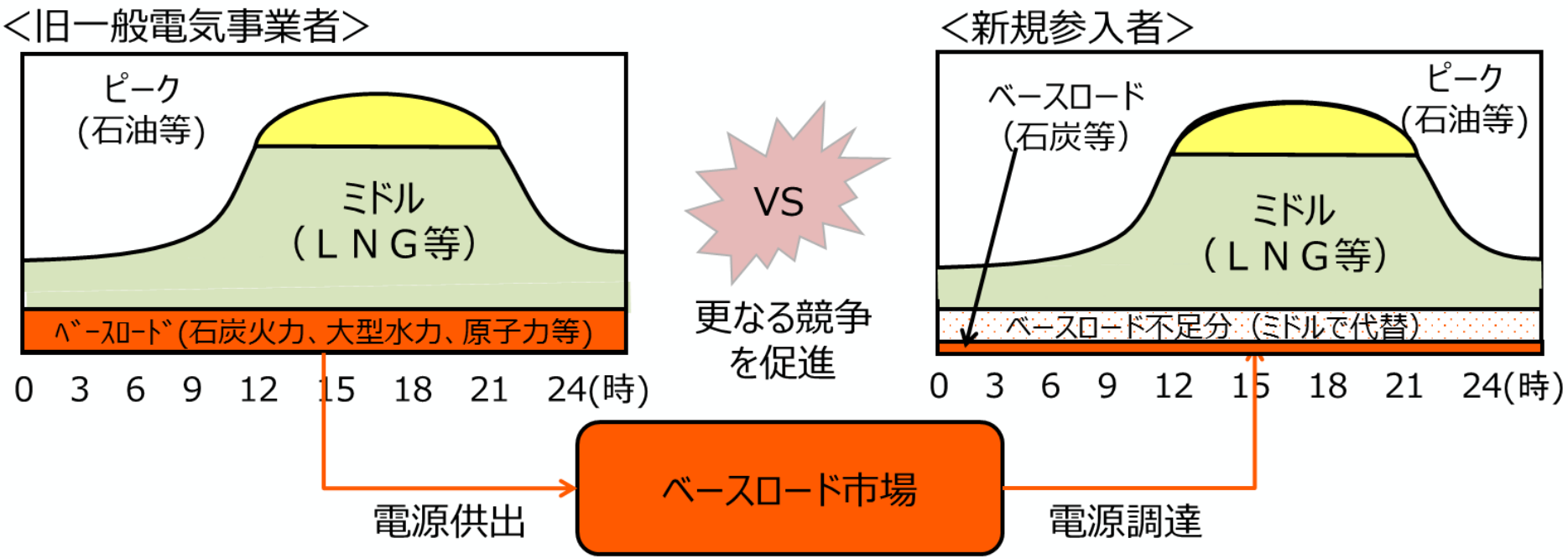
- 先渡市場取引における約定量の推移は以下のとおり。
- 約定量は、月平均電力需要の0~0.02%程度を推移してきた。



ベースロード市場の概要

- **新電力事業者によるベースロード電源へのアクセスを容易にすることを目的**とした市場。日本全体の供給力の約9割弱を占める大規模発電事業者（旧一般電気事業者・電源開発）が保有する**ベースロード電源（石炭火力・大型水力・原子力・地熱）の電気の供出を制度的に求め**、新電力が年間固定価格で購入できるようにする。

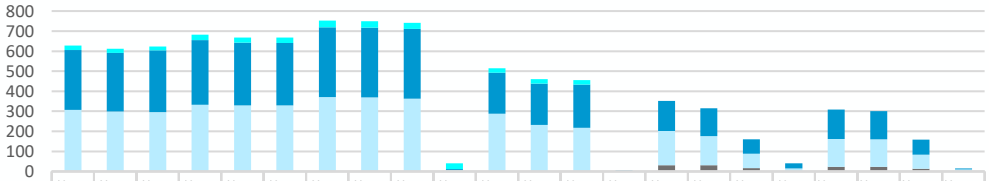
  ※大規模発電事業者以外も電力を販売可能（任意）。2023年度より燃料費変動に応じ受渡時に価格調整する事後調整付取引も開始。
- 大規模発電事業者からの供出量合計は、当初は新電力の販売電力量の5割程度。新電力はベース需要の範囲で購入可能。電気の受け渡しはJEPXを通じて行う。※新電力シェアが3割になった以降の大規模発電事業者の供出量は固定。
- 大規模発電事業者からの供出価格には上限価格を設定。電力・ガス取引監視等委員会において、価格の適正性等を監視。
- 2019年7月に初回オークションを実施して以降、現在は**年４回（8･10･11･１月）オークションを実施**。



2024年度BL市場オークションの約定結果（1年商品・固定価格取引）

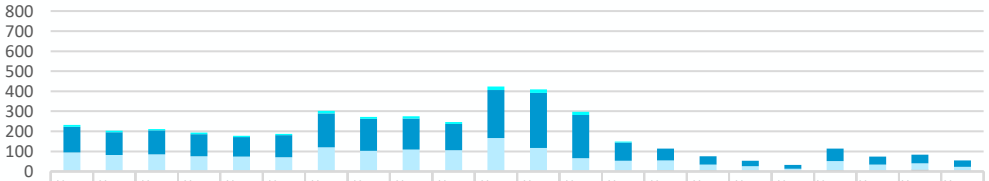
- 売応札量（最大値）は、2023 年度と比較して減少した。内外無差別な卸売が担保されていると評価されたエリアにおける適格相対契約控除量の上限を引き上げたことにより、制度的供出量に係る控除量が増加したこと等が要因。一方、買応札量（最大値）については、大きな変化はなかった。
- 約定量は、約 24.4 億 kWh となり、2023 年度約定量（約 60.7 億 kWh）の約 40.1%と大きく減少した。

【売応札量】



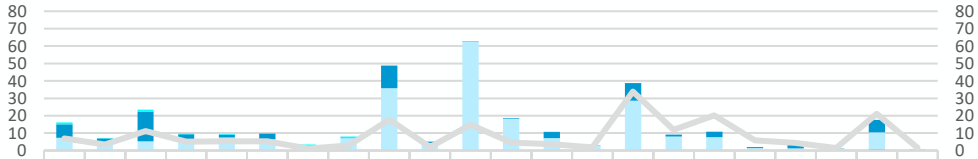
	2019年度 第1回	2019年度 第2回	2019年度 第3回	2020年度 第1回	2020年度 第2回	2020年度 第3回	2021年度 第1回	2021年度 第2回	2021年度 第3回	2021年度 第4回	2022年度 第1回	2022年度 第2回	2022年度 第3回	2022年度 第4回	2023年度 第1回	2023年度 第2回	2023年度 第3回	2023年度 第4回	2024年度 第1回	2024年度 第2回	2024年度 第3回	2024年度 第4回
北海道	21.6	20.5	20.3	26.9	26.5	27.4	34.0	31.1	29.8	29.1	22.3	22.3	22.3	0.0								
東日本	299.7	292.0	307.2	321.8	311.5	311.5	348.1	347.8	347.9	5.1	204.7	206.1	214.8	2.5	149.3	138.6	72.5	25.6	148.1	140.9	75.0	5.3
西日本	306.6	299.3	296.3	333.2	330.1	328.9	370.5	369.9	363.1	6.1	287.8	231.5	218.1	4.6	171.3	144.2	70.8	15.1	137.6	136.3	70.4	6.9
九州															31.0	31.7	17.2	0.0	23.5	23.5	13.4	2.6

【買応札量】



	2019年度 第1回	2019年度 第2回	2019年度 第3回	2020年度 第1回	2020年度 第2回	2020年度 第3回	2021年度 第1回	2021年度 第2回	2021年度 第3回	2021年度 第4回	2022年度 第1回	2022年度 第2回	2022年度 第3回	2022年度 第4回	2023年度 第1回	2023年度 第2回	2023年度 第3回	2023年度 第4回	2024年度 第1回	2024年度 第2回	2024年度 第3回	2024年度 第4回
北海道	10.2	8.9	7.1	7.6	6.3	6.5	13.2	9.0	12.2	9.7	16.5	16.6	15.8	5.7								
東日本	127.4	112.2	119.1	110.0	98.1	110.6	167.9	160.1	154.4	130.8	240.7	274.8	215.5	90.6	60.5	42.4	27.2	20.2	62.3	40.2	42.4	31.9
西日本	94.8	82.4	85.1	75.8	73.5	70.7	121.1	102.3	109.2	105.5	165.9	117.2	66.5	53.1	48.5	28.6	23.1	11.2	45.3	29.8	32.4	19.1
九州															5.6	5.0	3.5	1.9	6.1	3.9	8.5	4.4

【約定結果】



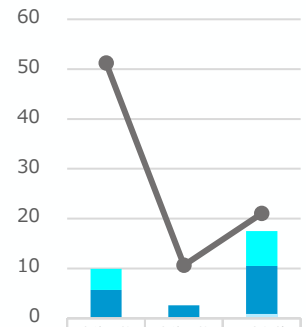
	2019年度 第1回	2019年度 第2回	2019年度 第3回	2020年度 第1回	2020年度 第2回	2020年度 第3回	2021年度 第1回	2021年度 第2回	2021年度 第3回	2021年度 第4回	2022年度 第1回	2022年度 第2回	2022年度 第3回	2022年度 第4回	2023年度 第1回	2023年度 第2回	2023年度 第3回	2023年度 第4回	2024年度 第1回	2024年度 第2回	2024年度 第3回	2024年度 第4回
北海道	1.1	0.2	1.1	0.4	0.4	0.2	2.0	0.4	0.4	0.0	0.01	0.0	0.03	0.0								
東日本	7.7	2.4	17.0	4.4	1.7	3.3	0.6	0.4	12.9	0.7	0.2	0.3	3.5	0.1	10.2	1.0	3.2	0.6	3.6	0.1	7.0	0.3
西日本	7.3	4.7	5.4	4.9	7.4	6.3	0.8	7.1	35.9	4.4	62.5	18.2	7.1	2.7	28.4	8.1	7.1	1.4	1.3	0.9	9.7	0.6
九州															0.2	0.0	0.6	0.0	0.03	0.0	0.9	0.0
約定率	7.0	3.5	11.1	5.0	5.3	5.2	1.1	2.9	17.8	2.1	14.8	4.5	3.6	1.9	33.9	11.9	20.2	5.9	4.3	1.4	21.0	1.6

2024年度BL市場オークションの約定結果
（1年及び2年商品・事後調整付取引）

- １年商品・事後調整付取引の約定量は約 2.6 億 kWh となり、2023 年度約定量（約 9.9 億 kWh）の約 26.5%と大きく減少する結果となった。売応札量は約 267.3 億 kWh となり、2023 年度売応札量（約 283.8 億 kWh）の約 94.2%と大きな変化はなかった。一方、買応札量は約 24.7 億 kWh となり、2023 年度買応札量（約 19.4 億 kWh）の約 127.3%と増加した。
- ２年商品・事後調整付取引は2024 年度全エリアにおいて約定はなかった。売応札量（最大値）は、2023 年度と比較して減少したが、これは、２年商品に係る制度的供出量の控除対象（長期相対契約量・前年度２年商品約定量）の増加等が要因。買応札量（最大値）も2023 年度と比較し減少したが、これは、2023年度に２年商品（2024 年度・2025 年度受渡し分）を約定した事業者からの買応札量の減少等が要因。

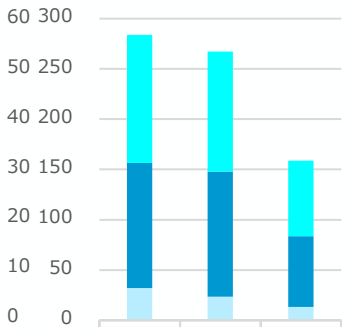
1年商品・事後調整付取引

【約定結果】



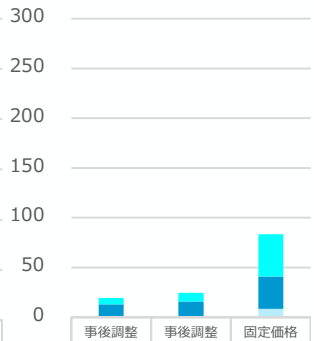
	事後調整 2023年度	事後調整 2024年度	固定価格 2024年度
東日本	4.3	0.0	7.0
西日本	5.7	2.6	9.7
九州	0.0	0.0	0.9
約定率	51.2	10.6	21.0

【売応札量】



	事後調整 2023年度	事後調整 2024年度	固定価格 2024年度
東日本	127.3	119.4	75.0
西日本	124.5	124.5	70.4
九州	32.0	23.4	13.4

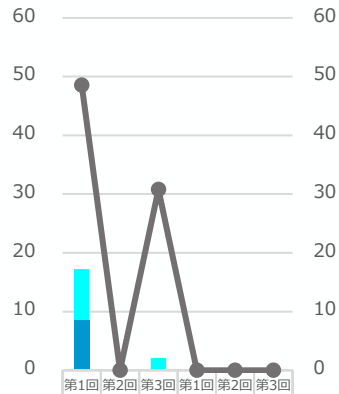
【買応札量】



	事後調整 2023年度	事後調整 2024年度	固定価格 2024年度
東日本	6.5	8.9	42.4
西日本	12.3	15.0	32.4
九州	0.6	0.8	8.5

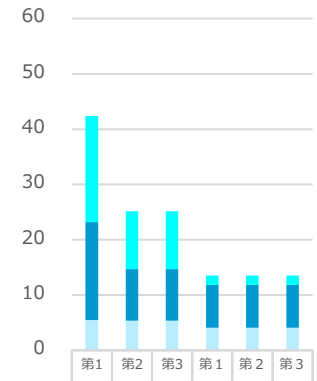
2年商品・事後調整付取引

【約定結果】



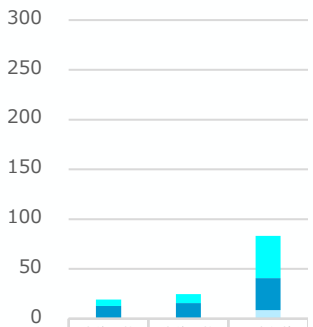
	第1回 2023年度	第2回 2023年度	第3回 2023年度	第1回 2024年度	第2回 2024年度	第3回 2024年度
東日本	8.7	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0
西日本	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
九州	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
約定率	48.6	0.0	30.8	0.0	0.0	0.0

【売応札量】



	第1回 2023年度	第2回 2023年度	第3回 2023年度	第1回 2024年度	第2回 2024年度	第3回 2024年度
東日本	19.2	10.5	10.5	1.7	1.7	1.7
西日本	17.7	9.3	9.3	7.8	7.8	7.8
九州	5.5	5.4	5.4	4.1	4.1	4.1

【買応札量】

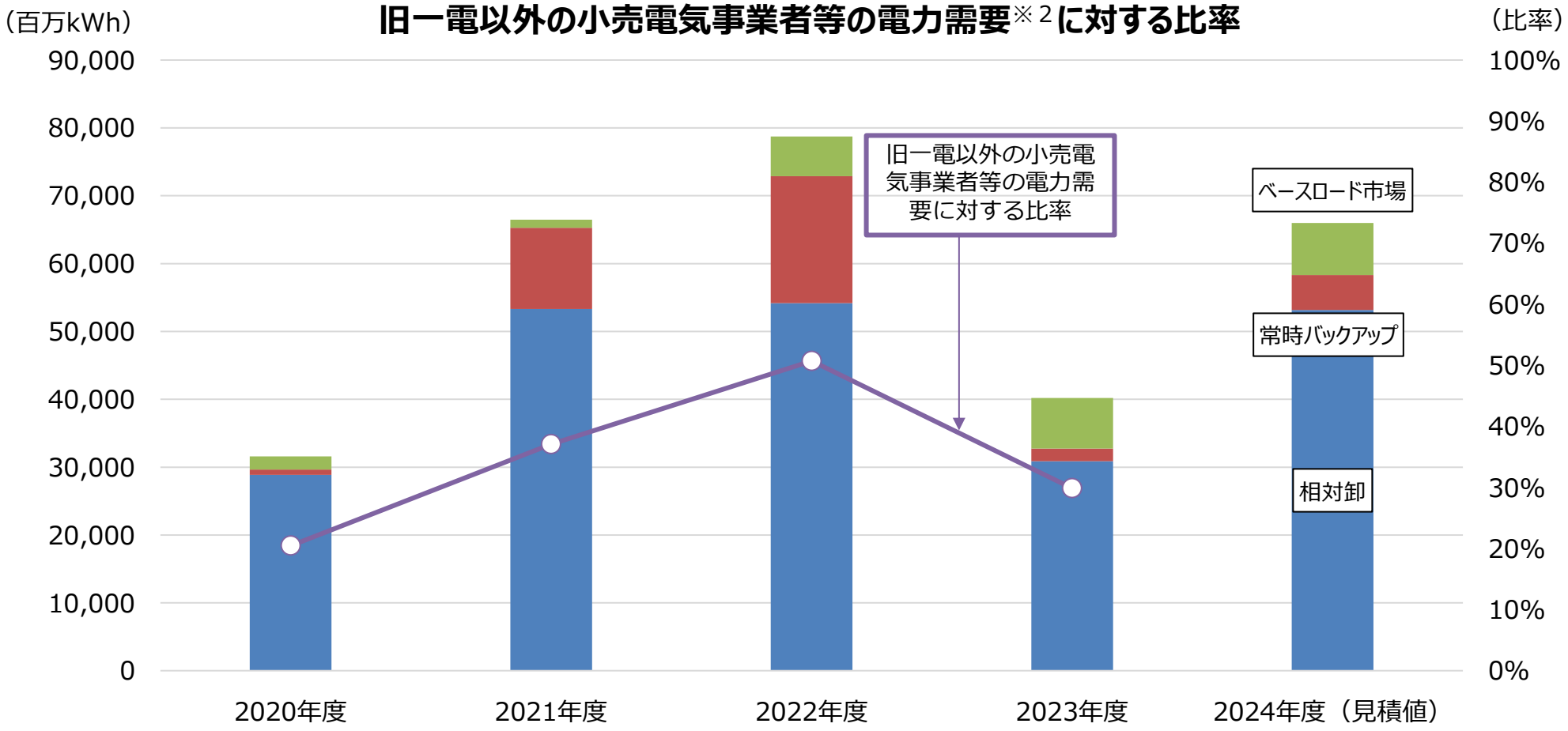


	事後調整 2023年度	事後調整 2024年度	固定価格 2024年度
東日本	6.5	8.9	42.4
西日本	12.3	15.0	32.4
九州	0.6	0.8	8.5

旧一電の社外・グループ外向けの電力卸売

- 旧一電の社外・グループ外向けの電力卸売量（相対卸、常時バックアップ、BL市場）は、2020年度に比較し、2023年度は戻り需要により減少したものの、2024年度は再び増加。
  （※）そのほか、スポット市場等での受け渡しも存在することに注意。

旧一電の社外・グループ外向けの電力卸売量※1及び旧一電以外の小売電気事業者等の電力需要※2に対する比率

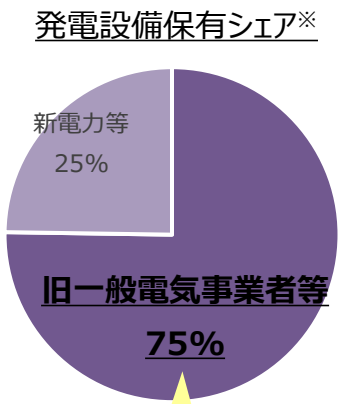


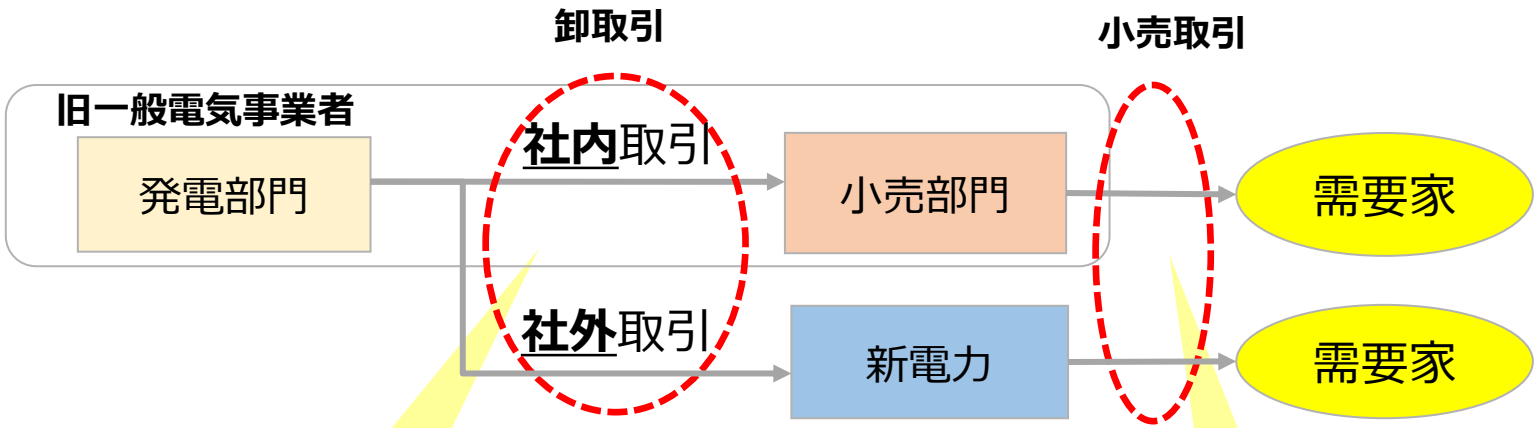
※1 第98回制度設計専門会合（2024年6月25日）資料7のP.8の表から引用。
※2 電力調査統計における年間の電力需要実績の「みなし小売電気事業者以外」の欄に記載の需要の合計。2024年度については、電力需要が確定していないため、図には記載していない。

内外無差別な卸販売

- 同質財である電気の小売事業における競争上、安価な電源調達は極めて重要。**電源の大宗を保有する旧一般電気事業者が、自社の小売部門を優遇し、社外・グループ外の小売事業者と比べて有利な条件で卸売を行うことにより、小売市場における適正な競争を歪める懸念**が指摘されるようになった。
- こうした中、監視等委において、2020年7月、**旧一電各社に対し、「中長期的観点を含む発電利潤最大化の考え方に基づき、社内外・グループ内外の取引条件を合理的に判断し、内外無差別に電力卸売を行うこと」へのコミットメントを要請**。
- 加えて、大手電力の不適切事案（カルテル、情報漏洩）を受けた経済産業大臣からの指示（2023年4月）を踏まえ、内外無差別な卸売の更なる強化、具体的には、**卸売りの長期化**や**競争制限的な条件（※）の解除・緩和**を実施。

（※）転売禁止、購入（応札）可能量の制限、エリア外への供給の制限のこと。





電源の大半を旧一般電気事業者が保有

自社小売部門を優遇し、社外より安価に卸供給を行うおそれ

旧一般電気事業者の小売部門が廉売行為等により競争を歪めるおそれ

※電力調査統計（2022年6月）より作成。全発電事業者の供給力（kW）に占める旧一般電気事業者及びJERA・電源開発旧卸電気事業者の供給力(kW)

各社の内外無差別な卸売結果の概要（長期卸）

第98回 制度設計専門会合
（2024年6月25日）資料7-1を元に作成

- 2023年度に締結された長期卸の結果は以下のとおり。

	北海道	東北	東京HD・RP*5	東京EP*5	中部HD*5	JERA	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
卸売スキーム	入札(ブローカー)	入札				一律価格	相対	一律価格	入札	相対	一律価格	一律価格
卸標準メニュー	ベース	ベース（5年）				ベース・ミドル	ベース（３年）	ベース・ミドル（各３年・５年）	ベース・ミドル・通告型（３年）	高利用率型・中低利用率型（３～５年）	ベース（３年）	ベース（３年）
価格設定	二部料金（燃調あり）	二部料金（燃調あり）				二部料金（燃調あり）	一部料金（燃調あり）	二部料金（燃調あり）	一部料金（燃調あり）	二部料金（燃調あり）	二部料金（燃調あり）	一部料金（燃調あり）
契約量*1	2年+3年：16%/24%	3%*2				非公表*3	0%/3%（社内外ともに交渉・契約なし）	36%/36%	19%/19%	6%/14%	14%*4	27%/27%

＊1 **「全供給力に占める実際の販売量(%)」/「全供給力に占める販売予定量(%)」**を表す。
*2東北：販売予定量を記載。契約量については、現時点での公表が期中販売の実施に支障を及ぼすことが考えられることから、非公表としたい旨の申し出があったため非公表
*3JERA：販売予定量を記載。単年卸の契約量及び26年度以降の長期卸の販売量・契約量については、今後の販売に影響がおよぶ可能性があるため非公表
*4九州：販売予定量を記載。入札の最低価格の考え方や契約量等については、今後の電力卸販売に影響を与え、利益を阻害するおそれがあるため非公表
*5東京HD・RP、東京EP、中部HDは長期卸の販売がない。

各社の内外無差別な卸売の概要（単年）

第98回 制度設計専門会合
（2024年6月25日）資料7-1を元に作成

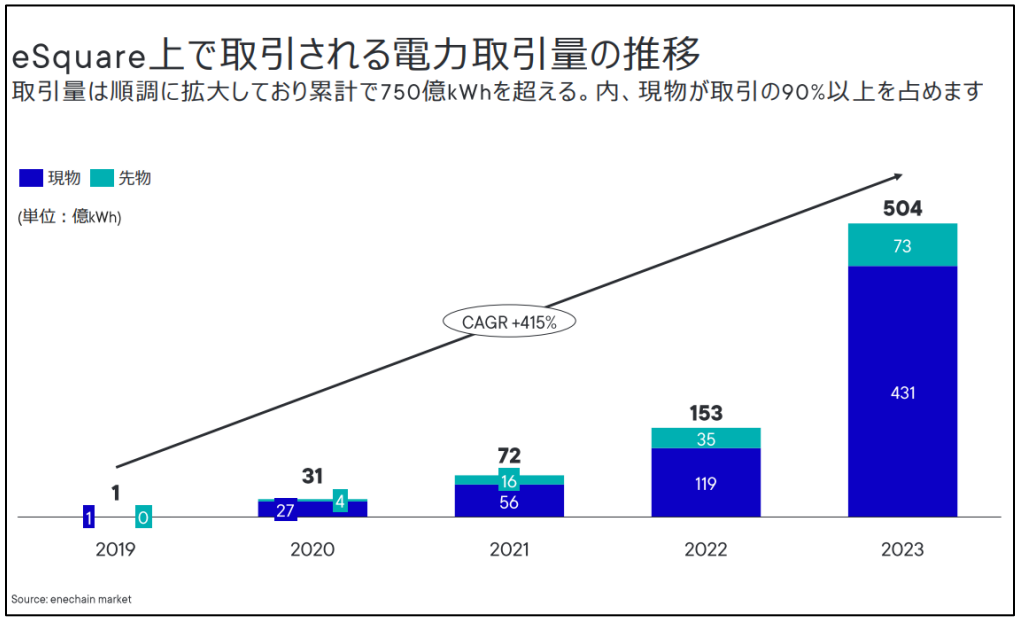
- 2023年度に締結された単年（2024年度分）の結果は以下のとおり。

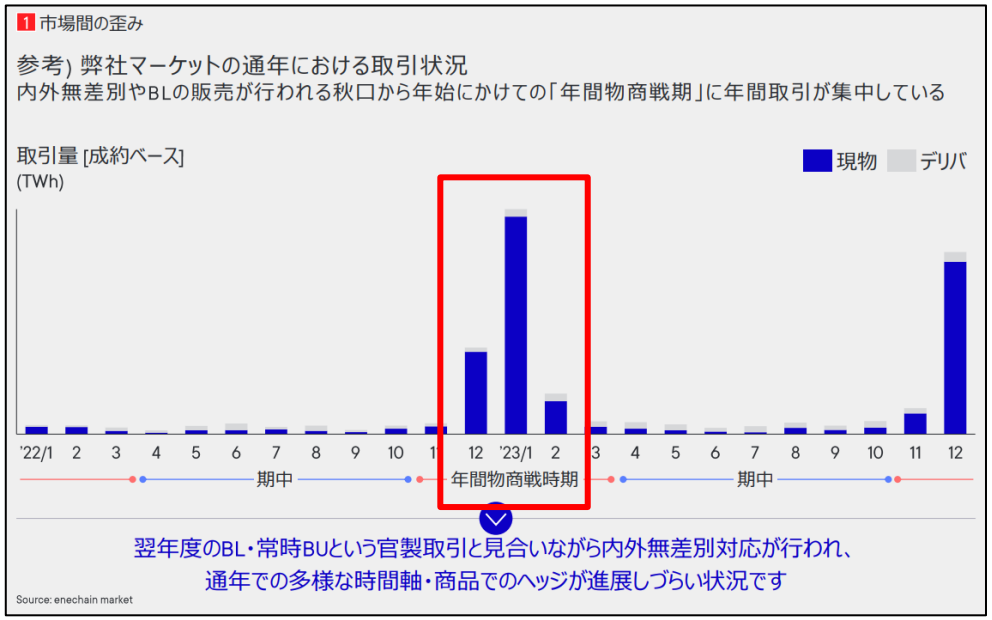
	北海道	東北	東京HD・RP	東京EP	中部HD	JERA	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
卸売スキーム	入札/ブローカー	入札	入札	入札/一律価格	相対交渉	入札/ブローカー	相対	入札	入札	相対	一律価格/入札	一律価格
卸標準メニュー	ベース/ベース・ミドル・オフピーク	ベース・ミドル	原子力・一般水力・太陽光を原資とする出なり	ベース・ミドル/BG加入卸	原子力・再エネ電源を原資とする各月受電量固定の商品	ベース・ピーク	ベース・ミドル・フレックス	ベースとミドルの組合せ	ベース・ミドル・通告型	確定数量ベース・ミドル/変動数量	ベース・オーダーメイド/ベース・ピーク	ベース・ミドル/ミドル・ピーク/通告型
価格設定	一部料金（燃調なし/燃調あり）	二部料金（燃調あり）	一部料金（燃調なし）	一部料金（燃調あり）/二部料金（燃調あり）	一部料金（燃調なし）	一部料金（燃調あり）/二部料金（燃調あり）	一部料金（燃調あり）	一部料金（燃調あり）	一部料金（燃調あり）	一部料金（燃調あり）	二部料金（燃調あり）	二部料金（燃調あり）
契約量*1	53%/70%	95%*2	ー/7%（応札なし）	6%/6%	0%/10%(申込なし)	東京エリア2%・中部エリア6%*3	87%/86%	49%/49%	59%/75%	41%/57%	85%*4	随時受付より合意した数字なし

＊1 **「全供給力に占める実際の販売量(%)」/「全供給力に占める販売予定量(%)」**を表す。
*2東北：販売予定量を記載。契約量については、現時点での公表が期中販売の実施に支障を及ぼすことが考えられることから、非公表としたい旨の申し出があったため非公表
*3JERA：販売予定量を記載。単年卸の契約量及び26年度以降の長期卸の販売量・契約量については、今後の販売に影響がおよぶ可能性があるため非公表
*4九州：入札の最低価格の考え方や契約量等については、今後の電力卸販売に影響を与え、利益を阻害するおそれがあるため非公表

ブローカーを介した現物取引の状況

- **<u>ブローカーを介した現物取引は年々増加</u>**しており、近年では、その取引量（※）が**<u>総電力需要の１割程度</u>**に達している。
- 一方で、ベースロード市場の開催時期や年間商品の卸取引が実施される時期に取引機会が集中しており、**<u>通年での取引は定着していない</u>**。



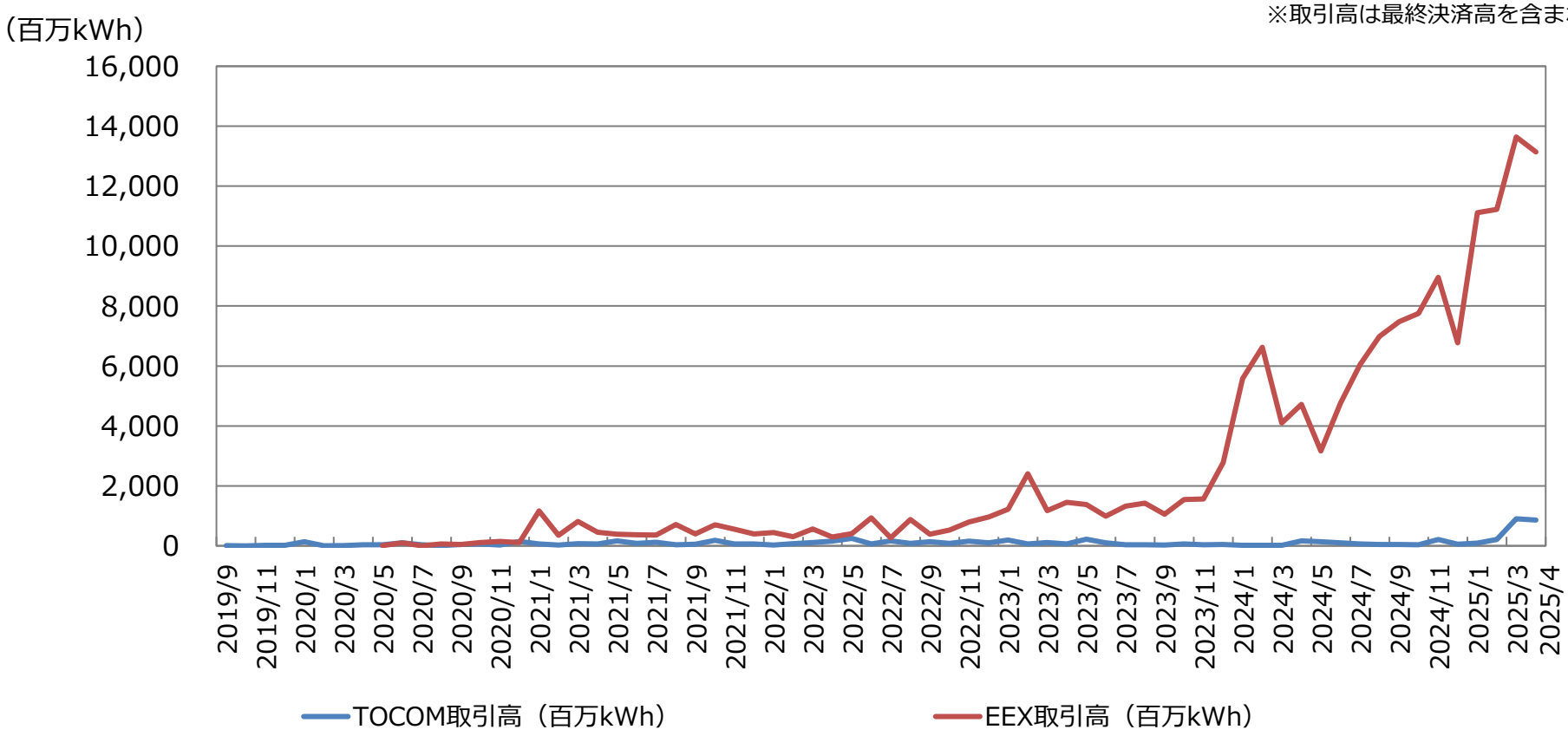


第７５回電力・ガス基本政策小委員会（2024年6月3日）資料９から抜粋
※株式会社enechainのみにおける取引量を記載

電力先物（TOCOM･EEX）の取引高

- TOCOMの取引高は、2024年９月に大手金融機関が受託取引参加者に参入したこと等により増加傾向。一方で、2024年に急伸したEEXの取引高と比べると、差は大きい。
- EEXのマーケットシェアは約94%(2025年4月)

※取引高は最終決済高を含まない



（出典）いずれのグラフも東京商品取引所（TOCOM）、欧州エネルギー取引所（EEX）から提供された情報により経済産業省作成

電力先物の活性化に向けた検討会とりまとめ　概要

※ 下記に掲げたリスク分類やリスクマネジメントの手法はあくまで一例。

電力先物の活性化に向けた検討会とりまとめ（2024年4月）より抜粋

電力を取り巻く環境変化

電気事業者の経営環境の不確実性増大

- **卸電力市場の活性化**
- **再生可能エネルギーの拡大**
- **世界的なLNG需給のタイト化　　等**

リスク

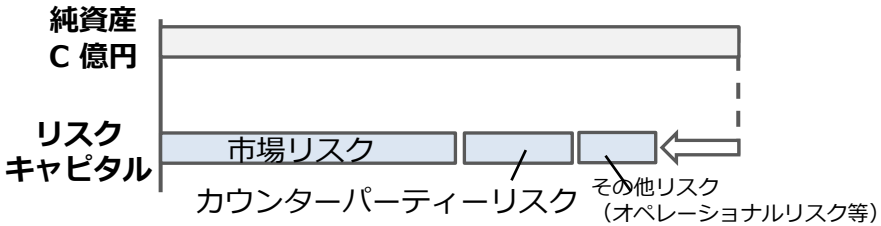
需給変動リスク
需要/供給量について、計画段階に比べ、実需給断面で増減する等リスクがある。

電力/燃料の価格変動リスク（市場リスク）
発電事業者にとっては燃料や売電の価格変動が、小売電気事業者にとっては買電の価格変動が、それぞれリスクとなる。

電気事業者の信用リスク（カウンターパーティーリスク/クレジットリスク）
電気事業者にとっては、取引先の財務状況の悪化が損失を被るリスクとなる。

リスクマネジメント

- リスク対応方針を社内規程等で定め、ガバナンスを効かせたうえでリスク管理を実施。
- **抱えているリスク量がリスク許容量に収まっているか確認。**



電力先物のニーズの顕在化

電力市場の価格ヘッジ機能
- 卸電力市場の価格変動リスクの固定化
- 燃料価格と売電価格の差（スパークスプレッド）の固定化

価格発見機能
- 国内需給を反映した円建て決済での価格指標

取引相手の信用リスクの遮断
（カウンターパーティーリスク/クレジットリスク）
- 清算機関を通じた清算を行うため、取引相手の与信リスクを遮断できる。

課題→今後の方向性

- 電力先物は、国民生活に不可欠な電力現物と一体で国内法の下で監督することが望ましい。**日本の商先法の下にある商品取引所（電力先物市場）を育成することが急務。**
- 電気事業者は現物と先物を組み合わせてヘッジしているため、**先物市場の制度や商品は、現物の制度や商流を踏まえ設計すべき。**
- 電力先物は、年間ものとスポット取引の間をブリッジする**中長期（実需給の約1年前）～短期のヘッジニーズをターゲットにすべき。**
- **流動性拡大の肝は、①現物の制度や商流を踏まえた先物市場の設計②財務上信頼できる金融機関の清算参加。**
- 新規参入の阻害要因である電力先物に関する基礎知識/ベストプラクティスや会計処理に関する知見の共有は、関係者間で進捗確認しつつ、業界として取り組んでいく。
- **透明・公正な取引環境の確保は大前提。**当局・市場運営者・取引参加者も含め、引き続き市場監督に取り組む。

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

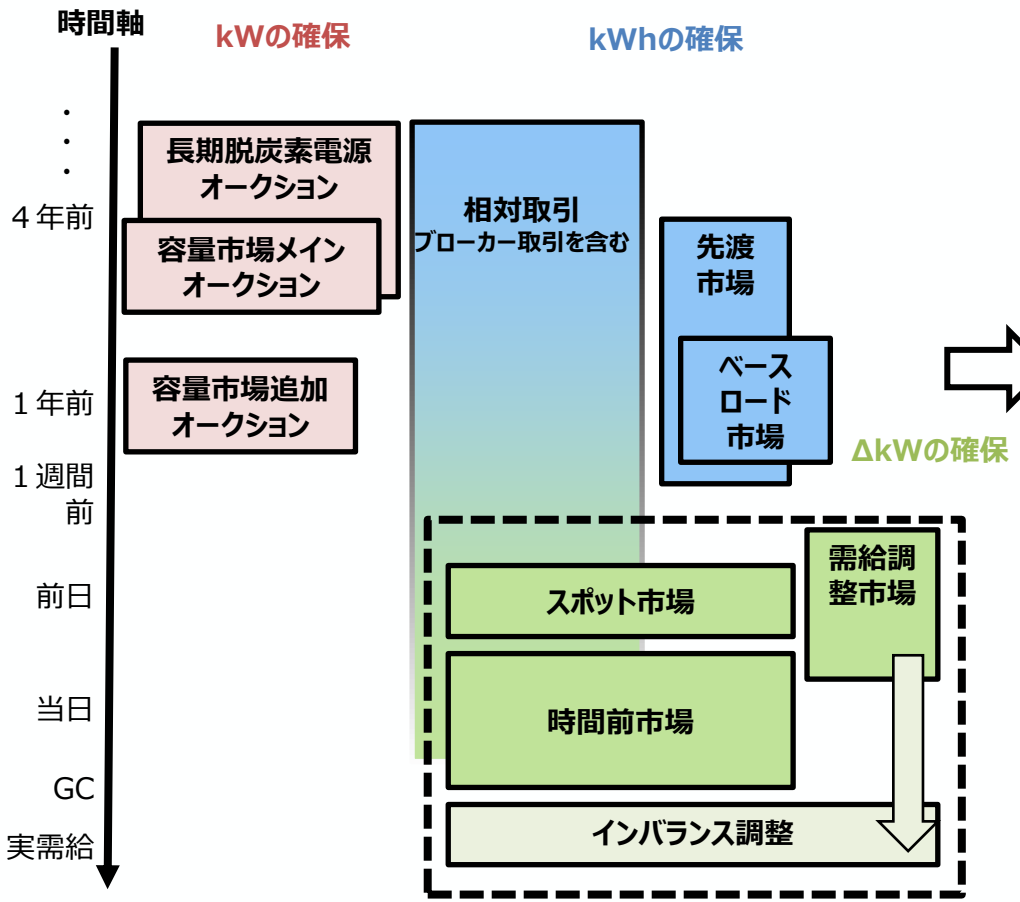
３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）データ利活用
（３）サイバーセキュリティ

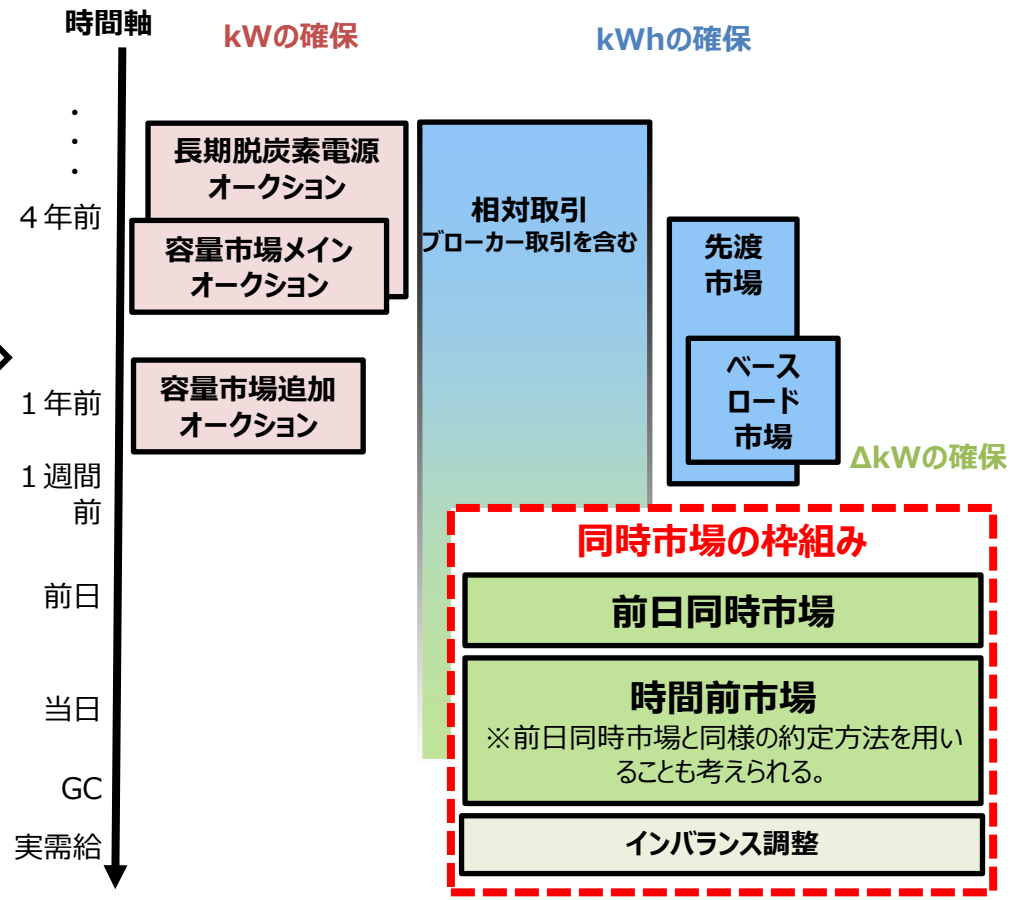
短期取引市場の全体像

- 卸電力市場の価格高騰や、需給調整市場の応札不足、系統混雑の増加など需給運用に関する課題が顕在化。
- 今後、変動性再エネ電源の大量導入により、これらの課題は更に深刻化することを踏まえ、発電機特性や系統制約等を考慮し、供給力と調整力を同時に取引する新たな市場（同時市場）を導入することを検討していく。

現行の短期取引市場



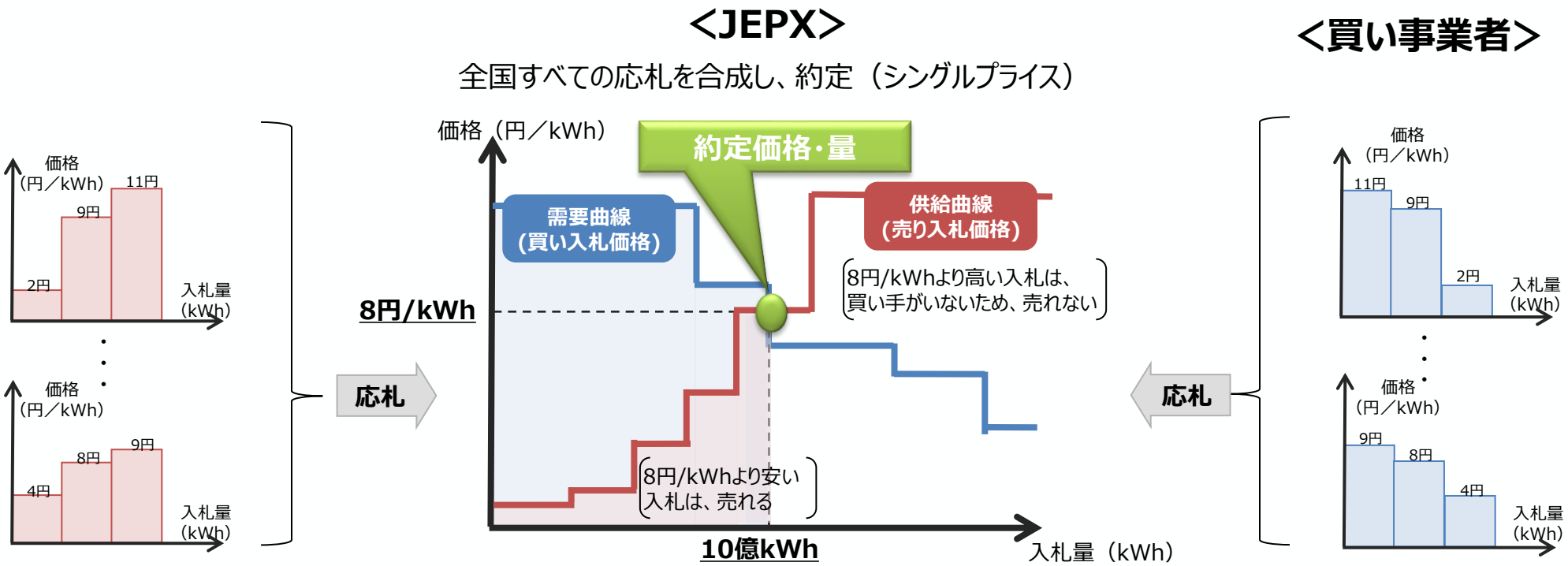
将来の短期取引市場（案）



スポット市場の仕組み

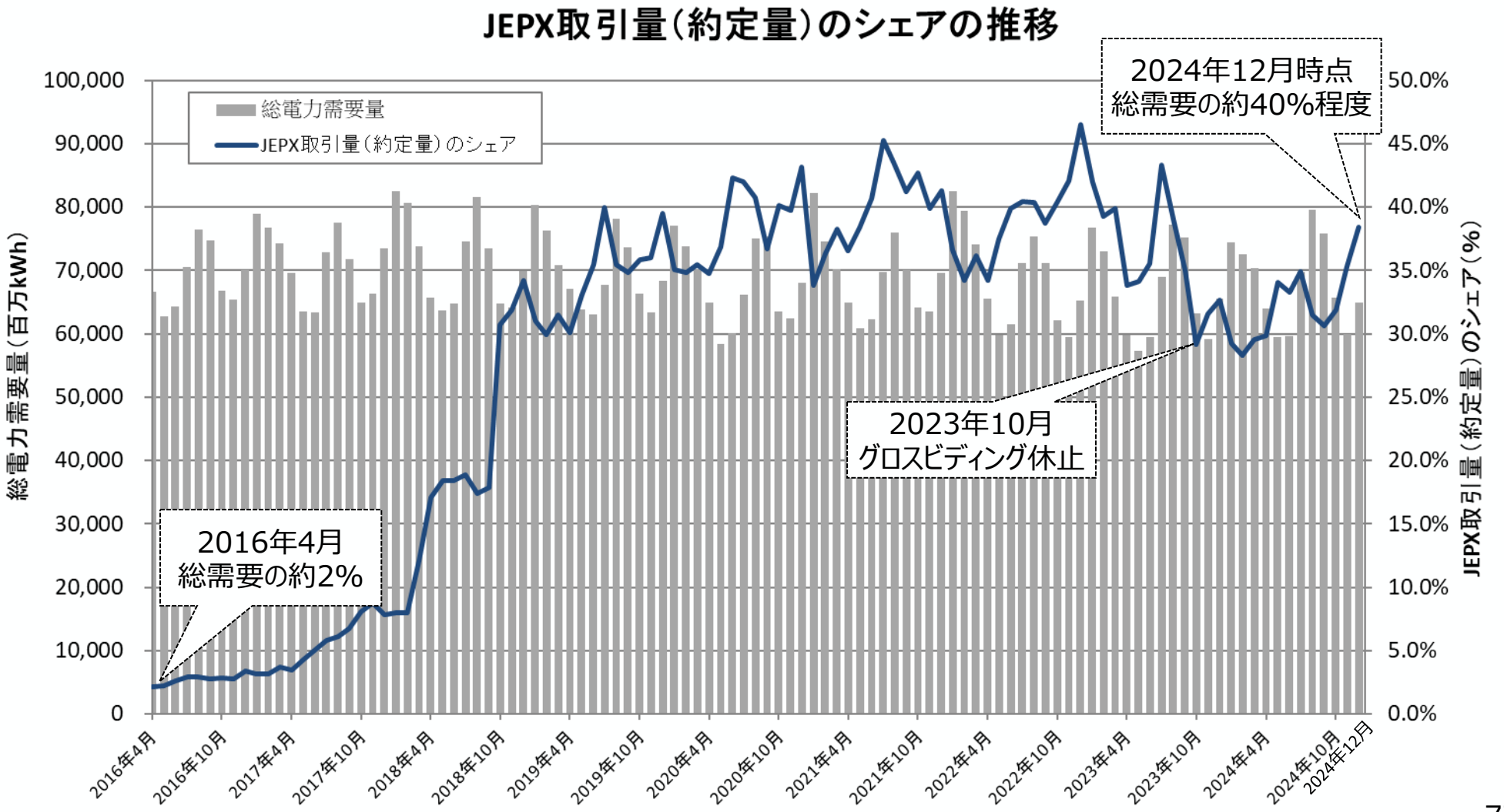
- **スポット市場**は、１日を30分単位に区切った**48コマ**について**翌日に受け渡す電気を取引する市場**。
- 具体的には、
  - 発電事業者や小売電気事業者等が、**前日10時まで**に、**翌日48コマの商品**の「売り」「買い」の希望価格（円/kWh）、希望量（kWh）を応札。
  - JEPXは、**全ての入札を価格順に並べて需要曲線及び供給曲線を形成**。前日10時に約定結果を公表。
- **需要曲線と供給曲線の交点が約定価格・約定量**となり、約定した取引は**同一の約定価格（※）**で取引される（シングルプライスオークション）。

（※）連携線容量により市場が分断し、分断エリアごとに違った価格で約定する場合もある。



全面自由化後の卸取引市場の状況（取引量）

- **<u>卸電力取引所の取引量</u>**は、小売全面自由化当初（2016年4月1日）には、総需要の約2%であったのに対し、**<u>2024年12月時点で約40%程度</u>**。

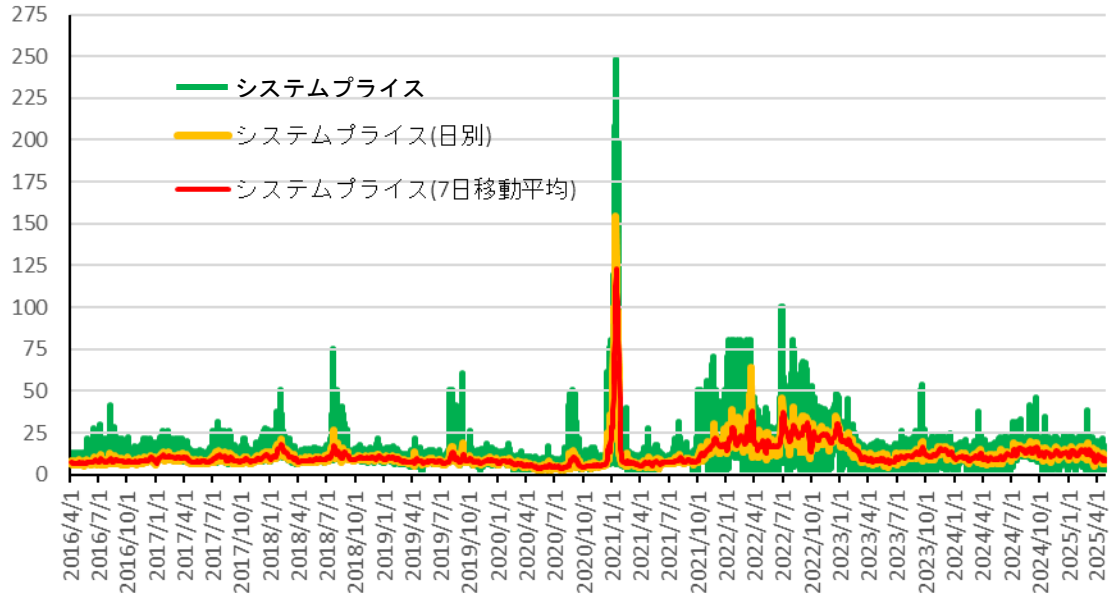


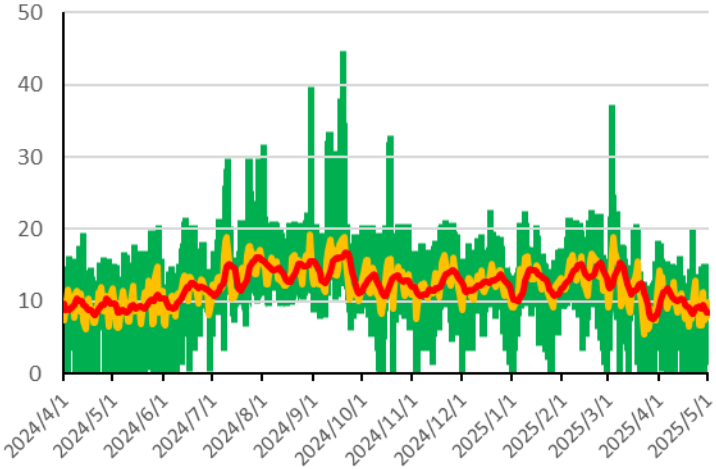
（出所）JEPXホームページ、電力取引報

スポット市場価格の推移

- スポット市場の価格は全面自由化以降、**年間平均で10円/kwh弱で推移**。
- **2020年度冬季の需給ひっ迫や2021年度後半からの燃料価格の高騰等で価格高騰や変動が発生**。
- **2023年1月以降**は、燃料輸入価格の低下に伴い、**市場価格は低下傾向**。

取引価格（スポット市場）





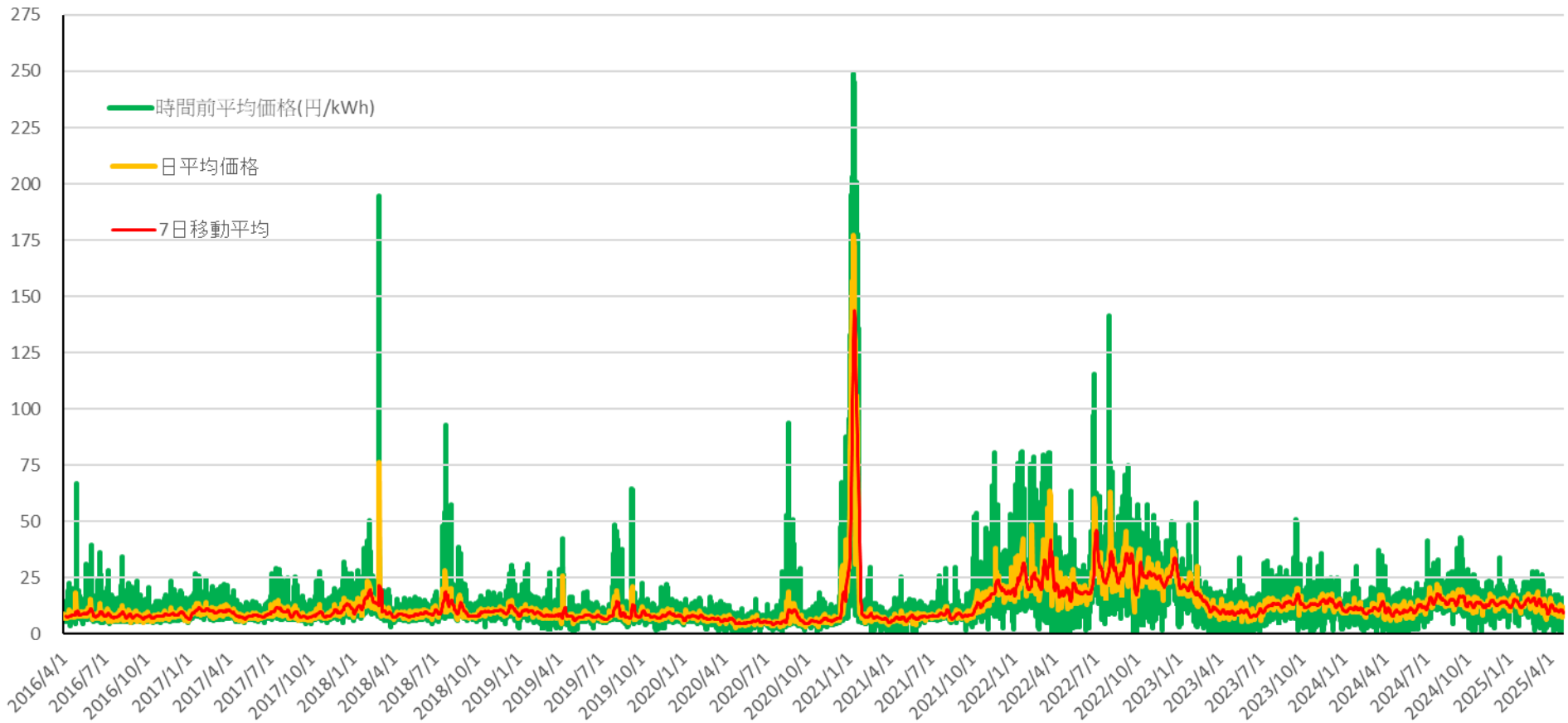
	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
平均価格（円/kwh）	16.5	14.7	9.8	8.5	9.7	9.8	7.9	11.2	13.5	20.4	10.7	12.3	9.8
最高価格（円/kwh）	55	44.6	44.9	40.0	50.0	75.0	60.0	251.0	80.0	100.0	52.9	45.0	20.3
200円/kwh越えの時間帯	0	0	0	0	0	0	0	0.3%	0	0	0	0	0
100~200円/kwhの時間帯	0	0	0	0	0	0	0	1.6%	0	0.04%	0	0	0
（参考）0.01円/kwhの時間帯	0	0	0	0	0	0	0.1%	1.5%	1.6%	3.3%	4.7%	2.4%	6.5%

※2025年度の平均価格は2025年5月1日時点までの価格

（出所）JEPXホームページ

時間前市場価格の推移

- 時間前市場における取引価格も**<u>スポット市場の取引価格と概ね同様の傾向</u>**。
- 2024年度は、平均13.0円/kwhで推移。



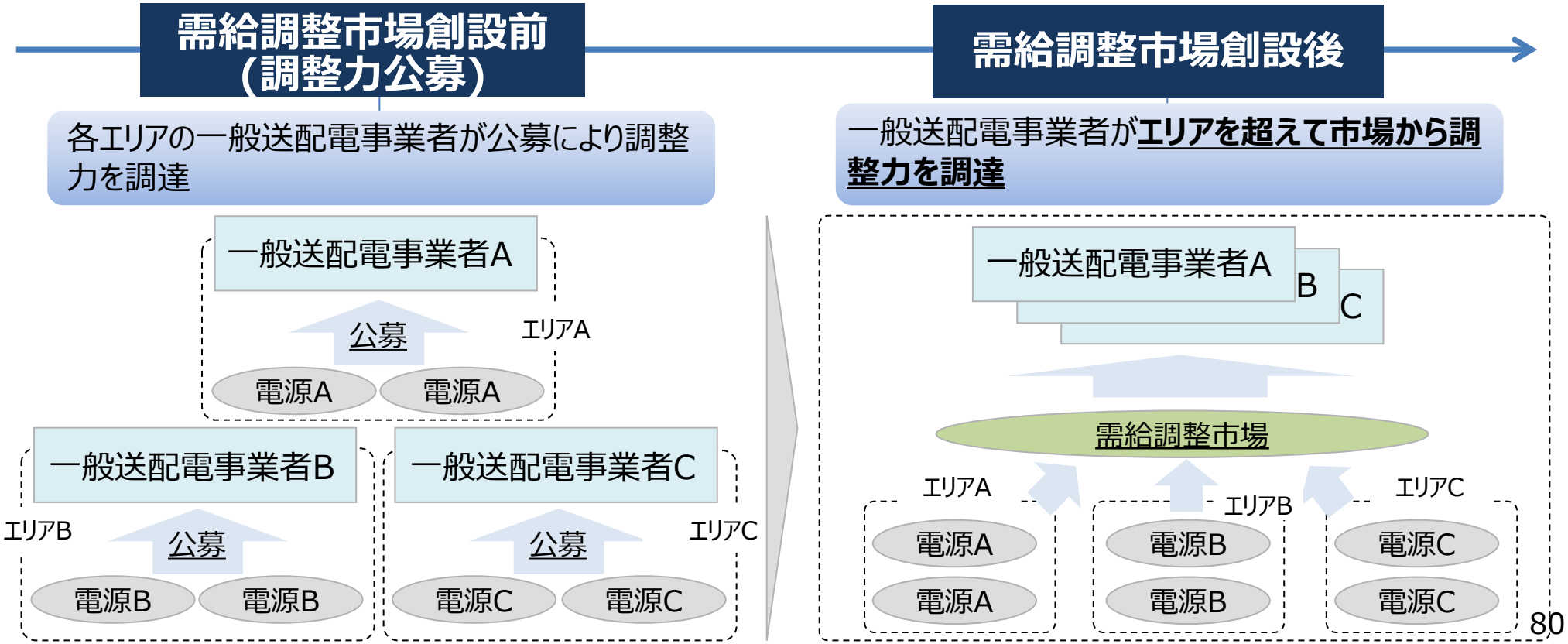
※2025年度の平均価格は2025年5月1日時点までの価格

（出所）JEPXホームページ

需給調整市場について

- 周波数を維持し安定供給を実現するため、**一般送配電事業者は需要と供給を最終的に一致させる調整力を確保するという、極めて重要な役割を担っている**。そのため、2016年10月より調整力公募を毎年実施し、周波数維持義務を果たすために必要な調整力をエリア内で確保してきたところ。
- また、2021年4月より**エリアを越えた広域的な調整力の調達・運用**と、**市場原理による競争活性化・透明化による調整力コスト低減**を図るため、**需給調整市場を開設し取引を開始**した※。DR事業者や新電力等の新規事業者も市場に参加し、より効率的で柔軟な需給運用の実現が望まれている。

※2021年度は需給調整市場の商品のうち三次調整力②のみ取引開始。2022年度からは三次調整力①の取引を開始し、他商品は2024年度より導入。



※ 「電源」は旧一電電源、新電力電源、DR等

需給調整市場の取引状況（2024年4月～2025年3月）

第8回 制度設計・監視専門会合
（2025年4月25日）資料6

2024年度 前日取引（三次調整力②）の動き（2024年4月1日～2025年3月31日）

前日取引の概況（４～2月は確報値、３月は速報値）

- 前日取引（三次調整力②）について、新しい募集量削減の考え方が導入された昨年11月以降、多くのエリアにおいて**平均約定単価・想定費用は低下の傾向**にあった。
- 特に**北海道、東京、中部エリア**においては、**年度前半で平均約定単価が10円前後で推移**する月もあったが、11月以降については**低価格で推移**していた。

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
平均約定単価※1（円/ΔkW・30分）	4月※2	5.43	2.49	8.16	7.06	0.97	4.48	10.53	0.46	0.86
	5月	11.31	8.60	9.88	11.28	2.76	3.97	6.93	0.70	1.28
	6月	2.31	2.72	3.44	3.22	1.11	1.22	2.93	0.48	1.46
	7月	2.44	1.23	7.10	6.25	1.07	0.69	1.83	0.33	2.02
	8月	14.30	1.98	2.32	6.63	1.70	1.04	3.50	0.77	2.01
	9月	9.44	4.89	9.84	9.28	2.70	0.83	0.79	0.35	1.70
	10月	8.00	3.06	7.41	3.86	0.53	1.04	0.75	0.80	1.54
	11月	2.41	1.63	1.48	1.59	0.82	0.65	0.49	0.46	0.82
	12月	2.64	0.58	1.41	1.67	0.75	0.53	0.77	0.86	0.98
	1月	0.87	0.50	0.49	1.24	1.54	0.34	0.54	0.34	1.17
	2月	2.74	0.37	0.38	1.79	1.37	0.46	0.75	0.52	1.83
	3月	5.44	1.67	1.08	2.28	0.84	0.78	2.12	0.38	1.65
	平均	5.61	2.48	4.42	4.68	1.35	1.34	2.66	0.54	1.44

（※1）平均約定単価は、想定費用/約定量合計。（※2）2024年4月は前日市場における二次②、三次①の追加調達分も含む。
（※3）想定費用は、案件ごとの約定単価×約定量を足し上げて算出。未使用の起動費はTSOに返還される点に注意。
（※4）2025年3月14日受渡分より、前日取引は30分取引化。3月13日以前の約定量と比較のため、3月14日以降の約定量は約定量合計を6で除して算出。

EPRXデータより事務局にて作成。

3

2024年度 前日取引（三次調整力②）の動き（2024年4月1日～2025年3月31日）

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
想定費用※3（億円）	4月※2	13.97	3.58	69.52	15.11	0.41	15.72	9.67	0.64	6.82
	5月	3.37	12.36	47.81	25.75	1.07	7.17	7.19	0.82	6.90
	6月	0.82	2.24	12.29	6.48	0.27	2.35	2.98	0.47	6.36
	7月	0.75	1.02	22.58	9.55	0.23	1.19	1.43	0.30	8.66
	8月	3.42	1.47	7.97	6.03	0.29	1.42	2.10	0.41	5.89
	9月	1.70	4.79	24.13	8.49	0.26	0.91	0.40	0.17	4.25
	10月	0.95	1.68	10.11	4.06	0.04	0.78	0.31	0.37	2.90
	11月	1.09	1.14	2.63	1.03	0.05	0.76	0.14	0.23	1.07
	12月	1.85	0.43	0.83	1.61	0.02	0.54	0.22	0.43	1.00
	1月	0.30	0.82	0.60	0.73	0.04	0.43	0.14	0.12	2.02
	2月	2.57	0.57	0.55	2.31	0.09	0.69	0.35	0.19	2.33
	3月	3.61	1.79	3.34	3.24	0.05	1.08	1.17	0.17	1.41
	合計	34.39	31.90	202.37	84.38	2.82	33.05	26.09	4.31	49.60
	平均	2.87	2.66	16.86	7.03	0.23	2.75	2.17	0.36	4.13

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
約定量※4（ΔMW）	4月※2	42,878	23,978	141,996	35,679	7,075	58,490	15,313	23,332	132,074
	5月	4,973	23,952	80,658	38,045	6,444	30,119	17,281	19,484	89,885
	6月	5,891	13,706	59,521	33,540	4,037	32,116	16,931	16,181	72,546
	7月	5,113	13,851	52,998	25,468	3,569	28,684	13,060	14,944	71,481
	8月	3,983	12,406	57,257	15,151	2,859	22,695	10,012	8,774	48,826
	9月	3,000	16,312	40,873	15,245	1,589	18,319	8,354	8,291	41,713
	10月	1,977	9,164	22,748	17,535	1,392	12,445	6,876	7,750	31,405
	11月	7,520	11,689	29,642	10,783	978	19,545	4,674	8,334	21,799
	12月	11,704	12,455	9,839	16,047	481	17,057	4,738	8,254	16,958
	1月	5,743	27,306	20,544	9,812	474	21,208	4,351	5,718	28,730
	2月	15,632	25,739	24,022	21,479	1,053	25,131	7,824	6,092	21,185
	3月	11,049	17,839	51,796	23,693	965	23,018	9,165	7,557	14,203
	平均	9,955	17,366	49,325	21,873	2,576	25,736	9,882	11,226	49,234

（※1）平均約定単価は、想定費用/約定量合計。（※2）2024年4月は前日市場における二次②、三次①の追加調達分も含む。
（※3）想定費用は、案件ごとの約定単価×約定量を足し上げて算出。未使用の起動費はTSOに返還される点に注意。
（※4）2025年3月14日受渡分より、前日取引は30分取引化。3月13日以前の約定量と比較のため、3月14日以降の約定量は約定量合計を6で除して算出。

EPRXデータより事務局にて作成。

5

2024年度 週間取引（一次調整力～三次調整力①）の動き（2024年4月1日～2025年3月31日）

週間取引の概況（４～２月は確報値、3月は速報値）

- 週間取引については、平均約定単価・想定費用（調達費用）の動向はエリアによって様々であるが、年間を通して**北海道・九州エリアは平均約定単価が他エリアよりも高い傾向**にあった。また、**東北・関西・九州エリアにおいては他エリアよりも想定費用（調達費用）が高い傾向**にあった。
- **北海道・九州エリアの最高約定単価は、年間を通して上限価格に張り付いている状況**であった。

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
平均約定単価※1（円/ΔkW・30分）	4月	4.51	1.16	1.15	3.26	0.66	2.78	1.48	1.96	7.58
	5月	7.33	1.38	2.43	3.14	0.42	2.21	2.12	1.53	5.66
	6月	6.24	2.30	1.86	2.20	0.63	2.59	1.70	1.42	4.57
	7月	4.57	1.79	1.69	1.46	1.54	2.30	1.94	1.20	5.59
	8月	5.45	2.49	2.30	1.83	2.25	3.28	3.73	1.77	5.18
	9月	5.57	2.67	2.23	1.87	2.20	3.31	2.69	1.17	4.48
	10月	5.83	3.02	3.97	3.69	1.48	2.81	1.81	1.23	4.83
	11月	5.91	2.91	2.86	2.70	0.97	3.10	1.53	1.10	3.64
	12月	4.72	3.30	1.65	2.18	0.67	3.37	1.83	0.84	1.86
	1月	4.30	3.21	1.33	1.37	1.20	3.65	1.85	1.05	1.86
	2月	4.41	3.20	1.64	1.28	1.32	3.31	2.31	0.97	1.37
	3月	4.15	3.08	2.52	2.83	1.65	2.91	2.47	0.98	2.22
	平均	5.25	2.54	2.14	2.32	1.25	2.97	2.12	1.27	4.07

（※1）平均約定単価は、想定費用/約定量合計。
（※2）想定費用は、案件ごとの約定単価×約定量を足し上げて算出。未使用の起動費はTSOに返還される点に注意。

EPRXデータより事務局にて作成。

9

2024年度 週間取引（一次調整力～三次調整力① ）の動き（2024年4月1日～2025年3月31日）

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
想定費用※2（億円）	4月	12.03	7.85	4.83	9.81	1.52	25.55	6.02	5.55	31.65
	5月	16.17	7.42	8.39	7.12	0.97	24.36	8.38	4.19	29.05
	6月	21.88	16.35	9.85	5.93	1.32	25.74	7.62	3.85	28.30
	7月	14.05	13.71	12.01	1.49	3.34	21.53	9.62	2.93	41.81
	8月	16.29	20.31	20.08	1.18	5.47	35.25	19.14	4.46	44.58
	9月	17.79	24.23	16.86	0.39	4.97	26.48	13.03	2.71	29.68
	10月	22.63	26.05	22.89	2.16	3.44	24.46	8.33	3.22	34.48
	11月	24.63	24.80	17.89	0.41	2.33	22.12	5.74	2.69	26.10
	12月	22.51	34.34	14.33	0.18	1.64	34.32	9.61	2.20	14.02
	1月	18.50	37.91	14.01	0.28	3.52	41.30	10.42	2.80	14.46
	2月	17.70	33.19	16.83	0.17	3.53	35.96	12.20	2.47	8.79
	3月	18.48	36.70	25.15	0.40	4.78	35.32	13.92	2.54	13.57
	合計	222.66	282.86	183.11	29.52	36.82	352.40	124.03	39.63	316.49
	平均	18.56	23.57	15.26	2.46	3.07	29.37	10.34	3.30	26.37

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
約定量（ΔMW）	4月	44,473	112,855	70,042	50,129	38,268	153,157	67,768	47,217	69,599
	5月	36,761	89,598	57,537	37,806	38,532	183,673	65,898	45,673	85,550
	6月	58,448	118,507	88,303	44,922	34,821	165,644	74,687	45,176	103,217
	7月	51,252	127,609	118,404	16,967	36,115	156,028	82,657	40,745	124,645
	8月	49,817	135,938	145,522	10,745	40,552	179,101	85,525	41,994	143,437
	9月	53,222	151,226	125,974	3,515	37,687	133,355	80,757	38,626	110,434
	10月	64,682	143,770	96,091	9,738	38,773	145,091	76,689	43,573	118,993
	11月	69,452	142,064	104,262	2,560	39,976	118,950	62,527	40,755	119,486
	12月	79,479	173,436	144,744	1,406	40,774	169,741	87,506	43,689	125,616
	1月	71,707	196,825	175,560	3,377	48,839	188,598	93,852	44,517	129,539
	2月	66,897	172,854	171,022	2,174	44,559	181,077	88,029	42,520	106,920
	3月	74,189	198,615	166,403	2,366	48,253	202,107	93,755	43,289	101,831
	平均	60,032	146,941	121,989	15,475	40,596	164,710	79,971	43,148	111,606

（※1）平均約定単価は、想定費用/約定量合計。
（※2）想定費用は、案件ごとの約定単価×約定量を足し上げて算出。未使用の起動費はTSOに返還される点に注意。

EPRXデータより事務局にて作成。

11

需給調整市場のこれまでの動向と今後の方向性

第81回電力・ガス基本政策小委員会
（2024年9月26日）資料3より抜粋

短期の需給運用を効率的に行う枠組みの在り方に関する基本的考え方

- 旧電事法において、アンシラリーサービスは旧一般電気事業者の供給義務の範囲内であり、旧一電各社が必要なkW、kWhを確保していた。電力システム改革の際、**アンシラリーサービスは一般送配電事業者が担う**こととなり、**発電事業者から必要なkW、kWhを調達し、費用は託送料金で回収する仕組み**となった。また、**調整力の調達**にあたっては、**市場機能を最大限活用し、経済効率的な需給調整を実現する方向性が示された**。
- 2016年から、公平性・透明性を確保しつつ、コストの低減、事業者の新規参入を期待する観点から、一般送配電事業者による調整力公募が開始されたが、同公募は基本的にエリア内で完結するため、**広域的調達によるさらなるコスト低減、効率的な調整力確保を目指す観点から、需給調整市場が創設された**。
- 需給調整市場は、「エリアを越えた広域的な調整力の調達・運用による効率化と、市場原理による競争活性化・透明化」「DR事業者や新電力等の新規事業者の市場参加拡大による、より効率的で柔軟な需給運用の実現」を掲げ、2021年度以降、順次取扱商品を増やした。しかしながら、**週間商品への入札量が不足し、約定単価の高騰、調整力調達コストの増大を招いたため、2024年度からの全商品取扱いの開始に合わせて、週間商品への上限価格の導入を講じた**。そして、2024年度を迎えたが、**前日商品でも調整力調達コスト増大等を招いたため、前日商品募集量削減等の暫定的な措置を講じた。**
- 市場創設の当初目的を達成するには、**市場応札量増加に向けた誘導的措置、価格規律、調整力供出に係る制度的措置の検討や、2026年度に予定されている前日取引への全面移行等**を進めることで、需給調整市場の運用改善を進めるべきではないか。
- さらに、市場設計の当初目的を達成しても、今後、状況がさらに変われば、調整力必要量の増加、電源運用の難化、混雑系統の増加等の課題が深刻化すると考えられる。中長期的には、系統制約も考慮に入れた上で、kWhとΔkWの同時約定により**調整力の調達及び電源運用の最適化を行う「同時市場」の導入に向け、本格的に検討を進めることが必要ではないか**。

8

短期の需給運用を効率的に枠組みに関する今後の方向性の全体像

	現状とその背景	需給調整市場の運用改善	「同時市場」の導入
入札量の確保	• **全商品において、**募集量に対して応札量・約定量未達が発生。 • 前日商品を対象に**募集量の削減を実施。市場で調達できていない分は、余力活用電源による調整力調達に依存している**状況。 • 入札インセンティブが不足しており、スポット市場への入札、余力活用契約による活用が優先されているとの指摘あり。	• **①前日商品の募集量削減（及び週間商品の募集量削減の検討）**、**②2026年４月以降の週間商品の前日取引移行**などの対策を通し、市場取引の適正化を企図。 • **③市場への制度的な供出義務化**も今後の検討項目のひとつ。	• 需給調整市場の取引が前日に集約されることで、kWhとΔkWの取合いが部分的に解消されるものの、再エネ増加に伴い、**調整力必要量の増加、電源運用の難化、混雑系統の増加といった課題は残る。** • こうした課題に対処するため、SCUC・SCEDロジックを用いて**kWhとΔkWを同時約定する「同時市場」を導入し、電源の一元的な情報把握**を行うことで、電源の安定的・効率的な確保、需給予測の変化や緊急時への対応力の向上を図り、**変動性再エネの更なる増加にも適応する電力市場を形成**する。 • また、Three-Part 情報を用いた約定ロジックにより、発電機の費用特性を考慮した効率的な電源運用や、発電事業者の収益機会の確保も可能。 • 調整力の価格についても、Three-Part 情報を用いることにより合理的な算定が可能ではないか。
調達コストの抑制	• 応札量・約定量未達が発生する中、高単価の約定が一定量発生。 • 特に、入札単価の上限のない前日商品では、調達費用が高騰。 • 入札単価上限の週間商品でも、上限価格に約定単価が張り付く事例が多発。		
中期課題への対応	• 今後、変動性再エネ電源の増加に伴い、①再エネ予測誤差の拡大に伴う**調整力必要量の増加**、②**需給バランスの不安定化による電源運用の難化**、③**混雑系統の増加**といった課題が想定される。		

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）電力システムの分散化・デジタル化

事業者に期待される役割・取組の方向性～将来の電力産業の在り方～

資源エネルギー庁　電力システム改革の検証結果と今後の方向性～安定供給と脱炭素を両立する持続可能な電力システムの構築に向けて～（令和７年３月）の概要

- **電力システムが目指すべき方向性の実現**は、**我が国産業が持続的な発展を実現する上で不可欠。電力システムが直面する課題の解決**に当たって**中心的な役割を担う**のは、**電気事業者、**さらには**新規参入者を含めた電気事業に関連する電力産業**。
- 持続可能な次世代の電力システムを構築するには、こうした新たなプレイヤーを含む**電力産業の一層の活躍が期待**される。
- このような認識の下、**電力システムの担い手である電気事業者・電力産業に期待される役割と責任、これを果たすために必要となる取組**を整理した。

◆安定的な価格水準で供給できる環境整備

◆安定的な電力供給

◆電力システムの脱炭素化

安定供給を大前提とした、電源の脱炭素化

電源の効率的な活用に向けた系統整備・需給運用

安定的な価格での供給に向けた小売事業の環境整備

事業者・電力産業に期待される役割・責任

① 安定供給の実現と電力システムの脱炭素化に向けた脱炭素電源や系統の設置・整備の担い手

② 発電から需要家に渡るまで電気を安定的に供給する運営者

③ 需要家のニーズに応えるエネルギーサービスプロバイダー

役割と責任を果たすために必要な主な取組

- 円滑で安定的なファイナンス
- 安定的な供給に責任ある事業運営
- 分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化
- 内外一体の電力産業の展開
- 電力産業を支える人材・サプライチェーンの確保
- サイバーセキュリティの確保

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）電力システムの分散化・デジタル化

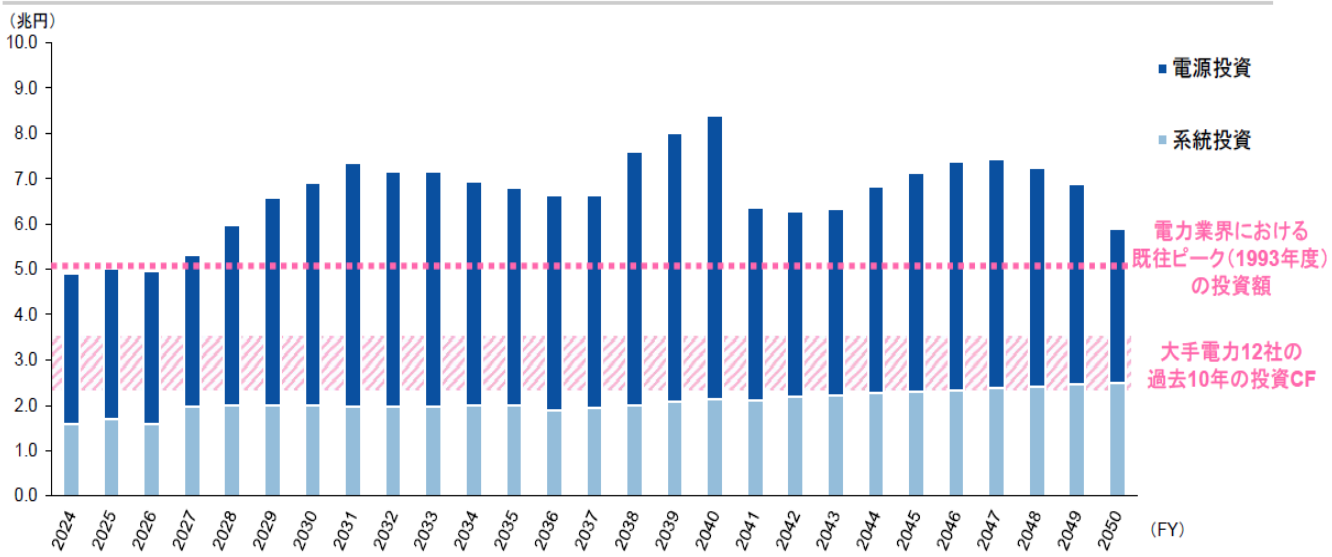
今後の脱炭素電力インフラ投資の見込み

- 今後、電力業界是全体として**過去最大規模の投資を、複数年にわたって継続的に行っていく**必要に迫られている。

電力のカーボンニュートラルに向けては電源投資に加え送配電分野も含め巨額の投資が必要に

- 電力のカーボンニュートラルの実現を目指す上では、再エネ・原子力・火力の各電源及び系統の維持・増強に向け、2050年にかけて大規模な投資が継続的に必要となる見通し
  - 再エネや火力等においては電力会社のみならず、様々な他業界企業も投資の担い手となる
- 本試算では2050年にかけての累計投資額は180兆円規模と推計するも、投資の実現性は不透明な状況

電力のカーボンニュートラル実現に向けた投資額推計（みずほ銀行産業調査部試算）



（注1）電源投資額には再エネ・原子力・火力（LNG及びトランジション投資）について資本費のうち、建設費のみを計上
（注2）本試算はあくまでも国内における投資額であり、有利子負債の増加とは異なる
（出所）各種公表資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

系統

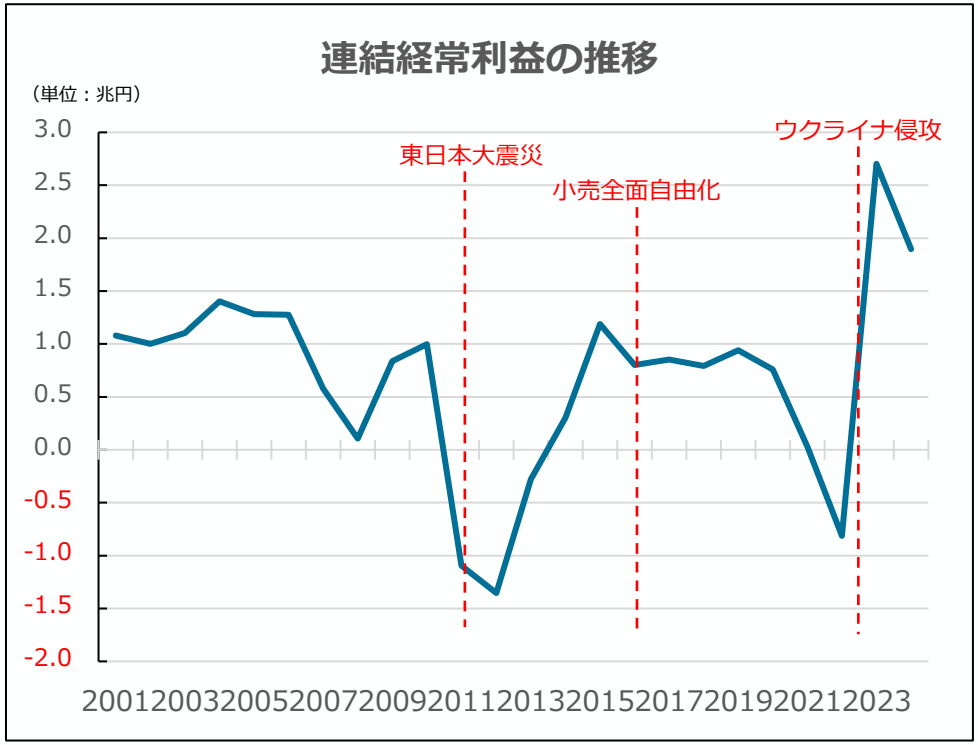
火力

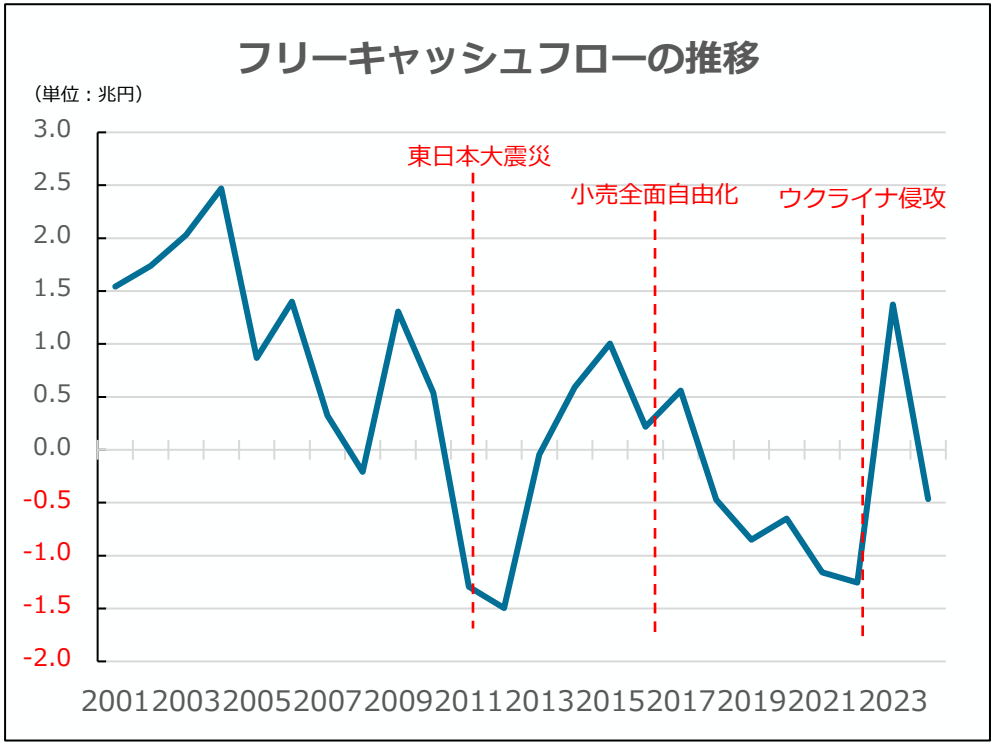
原子力

出典：令和6年11月20日電力・ガス基本政策小委員会みずほ銀行プレゼン資料より抜粋

大手電力会社の経常損益・FCF合計の推移

- 2024年度の大手電力会社10社合計の経常利益は、東日本大震災前の2004年をピークとした水準を上回る結果となった。
- 一方で、原子力安全投資等を含む設備投資の増加に相まって、**<u>フリーキャッシュフローは震災以降悪化している</u>**。





フリーキャッシュフロー（FCF） ＝ 営業CF － 投資CF

出所：有価証券報告書、各社決算発表資料より作成

欧州の大手電力会社の海外展開戦略

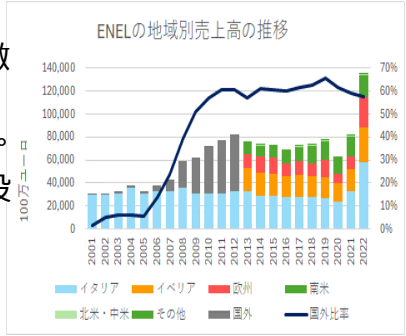
（出所）第76回 電力・ガス基本政策小委員会
（2024年6月17日） 資料３の一部修正

- **発電・小売を一体で経営**しつつ、**海外への事業展開や再エネなどの成長分野への投資を加速**。

ENEL（イタリア）

再エネを中心に国際事業への積極的な投資を推進

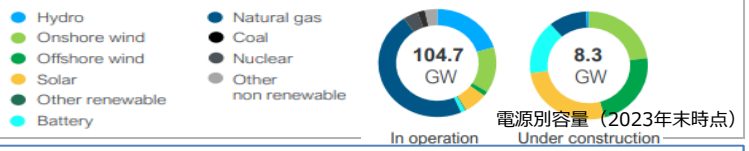
- 2000年代から再エネを中心に国際事業への積極的な投資を推進。2020年代からは、再エネ導入及びネットワークの強化・デジタル化へ更なる投資を実施。
- 火力発電及びガス小売、非戦略国からの撤退と中核国（イタリア、スペイン、米国、ブラジル、チリ、コロンビア）への再投資を進める。
- 引き続き、低コストかつ安定的な事業への投資を実施し、グループの成長と財務体質の強化に努める方針。



Engie（フランス）

ガス・水道等も含む、国際的な多角化経営を推進

- フランス国営のガス事業者であったGDFは、2008年に国際的に電力、ガス、水道事業を展開していたエネルギー企業であるSuezと合併し、Engieとなる。
- 現在の戦略は、国際的なプレゼンスを（2018年の70か国から）31か国に縮小し、中核事業に再び焦点を当てる。
- 大規模な再生可能エネルギー、ガス火力発電所、揚水発電施設、電気を蓄えるバッテリーなど柔軟な生産能力など、バランスの取れたエネルギーミックスを目標とする。



Iberdrola（スペイン）

ネットワーク、小売部門等も抑えつつ、再エネ投資の国際展開で成長

- 2000年代より中南米に進出し、2000年代後半から、風力発電を戦略として位置付け、欧米等に参入。
- 現在、英国、ブラジル、フランス、イタリア、ドイツ、ポーランド、ポルトガルなどの国で 100% CO2フリーのエネルギーを生成。スペインでは 92%に到達。
- 2024～2026 年にかけては、戦略計画（410億€）を公表しており、主にとネットワークと再エネに投資する。
- ネットワークに対する投資（215億€）により、再エネ導入を担保するスマートグリッドの発展を目指す。また再エネに対する投資額（155億€）の半分以上を、米国、英国、フランス、ドイツの建設中の洋上風力発電に集中予定。

Octopus Energy（イギリス）

再エネ電力供給に注力、DX活用により低価格で電力を供給

- 2016年、電力小売りより事業を開始。供給電力は再エネ100%。世界26か国でエネルギー事業を展開。
- Bulb Energy の経営破綻により、顧客を引継ぎシェア拡大、2025年時点で小売り電気事業者の電力市場シェア 24%となり、国内トップシェアとなった。
- 2021年、東京ガスと共同出資会社であるTGオクトパスエナジー株式会社を設立。Octopus Energy の持つデジタルプラットフォームやデジタルマーケティング手法を日本国内に展開。
- 2024年より、日本国内の家庭用の太陽光パネル設置、電力販売のサービスを開始。

【出所】日本エネルギー研究所報告書、各社HPより資源エネルギー庁が作成

①国内に先駆け、海外市場で先進的な経験を積み、国内電力事業の高度化に貢献

第76回 電力・ガス基本政策小委員会
(2024年6月17日) 資料3の一部修正

- 多様な分野において、**海外事業で得る先駆的ノウハウを活かし**、**国内電力事業の高度化へ貢献**することが期待される。

海外地熱発電・熱供給事業への参画（中部電力）

●ドイツ・地熱発電・地域熱供給事業

✓ 2023年、中部電力はクローズドループ地熱利用技術を活用したドイツ・バイエルン州におけるゲーレッツリート地熱発電・地域熱供給プロジェクトに参画。

✓ 熱水・蒸気がない地域でも熱を取り出すことが可能な革新的な技術で、中部電力は、パートナーのカナダのEavor社にも出資。

✓ 本件への参画を通じて、地熱発電・熱供給事業に関する知見を獲得すると共に、国内展開も検討。

図.ゲーレッツリート地熱発電・地域熱供給プロジェクト（出展：中部電力ホームページ）

海外洋上風力事業への参画（電源開発・関西電力）

●英国・大型洋上風力事業

✓ 2022年、電源開発及び関西電力は、RWE AG社（ドイツ）とともに、英国で建設を進めてきたトライトン・ノール洋上風力発電所の商業運転開始(風車単機出力9,500kW×90基、総出力857,000kW)。

✓ 本件への参画によって得られる洋上風力事業における建設・保守・運転の知見を国内外での再生可能エネルギー事業への取組み加速に生かす予定。

図.トライトン・ノール洋上風力発電所
（出典：電源開発ホームページ）

海外蓄電池・太陽光発電事業への参画（大阪ガス）

●米国・系統用蓄電池事業、太陽光発電事業

✓ 2023年、大阪ガスの子会社であるOGUSAは、SRE社（米国）と、ニューヨーク州における系統用蓄電池開発事業及びバージニア州における分散型太陽光発電事業の共同実施に関する契約をそれぞれ締結。

✓ 系統用蓄電池事業では、本事業の知見を国内外の再エネ・蓄電池事業に活用し、電力の有効活用やエネルギーマネジメントの高度化に役立てる予定。

図.系統用蓄電池事業の外観
（出典：大阪ガスホームページ）

②グローバルに電力産業のサプライチェーンを展開することで、国内電力市場にも安定・安価なエネルギー供給を実現

第76回 電力・ガス基本政策小委員会
(2024年6月17日) 資料3の一部修正

- **海外の天然ガス市場への参画拡大**や、**水素・アンモニアなどの燃料調達に関する海外企業との協業**は、グローバルな地球温暖化問題への解決に加えて、**国内電力市場へ、安定的かつ国際的に遜色ない価格でエネルギー供給の実現**にも資することが期待される。

アジアLNG市場への参画拡大（JERA）

●調達力を生かした競争力ある価格でのエネルギーの安定供給

✓ JERAは、電力需要急増や国産ガス枯渇に直面する国々に対し、LNG供給＋受入設備建設・運営＋発電所建設・運営のパッケージ開発を推進。

✓ 流動性が高く透明なアジアLNG市場創出に貢献することで、市場流動性の向上によるエネルギー安全保障の向上や、市場間裁定による価格収斂といった国内への裨益が期待されている。

（出典：JERAホームページ）

インドでアンモニアを製造し日本に供給（九州電力）

●インドで製造するグリーンアンモニアを日本へ供給するプロジェクトについて覚書を締結

✓ 2023年、九州電力は、Sembcorp社(シンガポール)・双日とともに、インドにおけるグリーンアンモニア製造事業に向けた覚書を締結し、AZEC首脳会合で発表。

✓ （1）高い再エネの競争力を有するインドで安価なグリーンアンモニアを製造し、日本の脱炭素化に貢献すること、
（2）従来の燃料調達先ではないインドとのサプライチェーン構築により、日本のエネルギー安全保障へ貢献すること
の2点を狙いとしている。

（AZEC首脳会合の覚書式典の様子）

アンモニア製造プロジェクトへの参画（JERA）

●低炭素アンモニア製造プロジェクトに関するCF Industries・三井物産との最終投資決定

✓ 2024年、JERAは、CF Industries（米国）および三井物産との間で低炭素アンモニア製造事業の最終投資決定を行った。

✓ CF Industriesとともに、米国メキシコ湾岸ルイジアナ州に、年間製造能力約140万トンの低炭素アンモニア製造拠点を開発し、2029年の生産開始を目指す。

✓ 今回の最終投資決定により、本プロジェクトへ35%出資および日本国内を含むアジアや欧州等向けに年間約50万トンのアンモニアの供給を検討。

③急速に拡大する海外市場の獲得は、電力会社の収益拡大につながる
-各社経営計画等における海外事業の位置付け-

- 各社、収益拡大のための**重点分野として海外展開を経営計画等に位置づけ**、強みを活かした事業を展開中。

	中部電力	関西電力	九州電力	JERA
経営計画 など	• グローバル事業を「成長分野」と位置づけ、21年度から30年度までの間に**4000億円の戦略的投資**を実施。 • **2030年度に200億円の利益貢献**を目指す。 （経営ビジョン2.0等）	• 海外各地域のゼロカーボン化に貢献するエネルギー事業を推進。 • これまで培った事業ノウハウとネットワークを活かし、収益性の向上を図る。 （中期経営計画）	• **市場の成長性が高いアジアを中心**に、世界各国で海外エネルギー事業を展開。 • **2030年には発電事業持分出力を500万kWに拡大**する目標。 （経営ビジョン2030等）	• ガス火力発電・再生可能エネルギーのプロジェクトの開発・運営を行う。 • 火力発電の脱炭素化に向けて、水素・アンモニアやCCSの適用などの検討を進める。 （統合報告書）
取組 ※	オランダ：再エネ・小売事業等 米国：SMR(小型原子炉)開発事業 ベトナム：再エネ発電事業 インド：マイクログリッド事業	ラオス：大規模水力発電事業 尼国：石炭火力・水力発電事業 等 英国：洋上風力発電・配電事業 米国：陸上風力・ガス火力発電事業	中国：風力発電事業 UAE：海底直流送電事業 米国：火力・太陽光発電事業　等	タイ：再エネ・火力発電事業 台湾：洋上風力発電事業 イギリス：洋上風力発電事業 米国：火力・陸上風力発電事業等

	電源開発	東京ガス	大阪ガス	三菱商事
経営計画 など	• 発電事業のみならず、**再生可能エネルギー等の開発者利益獲得**を軸に、事業セグメントと事業エリアを拡大。 • 多様な時間軸で利益創出できるビジネスモデルへのトランジションを目指す。 （中期経営計画　2024-2026）	• **「海外における収益基盤強化と脱炭素化への貢献」を主要施策として位置づけ。** • 米国シェールガス事業で利益を牽引しつつ再エネ等脱炭素分野や東南アジアのLNGインフラ事業でも収益貢献。※30年度に全社利益の25%を海外事業で獲得　（中期経営計画）	• トランジション期に重要な役割を担う**天然ガスの普及拡大と高度利用を促進** • CN社会の実現に向け、**e-メタン・水素など新エネルギー領域**と**再生可能エネルギー領域**における活動を加速 （中期経営計画 2026）	• 総合エネルギー事業会社である蘭国Eneco※を通じて先進的な事業展開を推進。 • ※オランダの総合エネルギー事業会社 • 米国・アジア・欧州等において、再エネを中心した発電事業等に取り組む。
取組 ※	イギリス：洋上風力事業 豪州：再エネ事業 米国：ガス火力（GTCC）・太陽光事業 等	北米：資源開発事業、マーケティング＆トレーディング事業、再エネ・電力事業 東南アジア・豪州：LNG・ガスインフラ事業、再エネ・電力事業 欧州：再エネ・電力事業　等	北米：天然ガス事業、再エネ事業 インド：都市ガス事業 欧州、豪州等：CCS/CCUS・水素プロジェクト　等	蘭・独・ベルギー：再エネ・小売事業等 米国：分散型太陽光発電事業、フレックス発電事業 アジア・中東：ガス火力・造水IWPP等

※主な案件であり、検討中のものを含む。

（出典）各社HP等より資源エネルギー庁作成

内外一体の電力産業の展開の促進に向けた取組の方向性について

- 国内外における電力産業の海外展開事例を踏まえると、**発販一体の多角化型の取組**に加え、**再生可能エネルギーと蓄電システム**や、**デジタル化とエネルギー管理分野など一部に特化した形**など様々な形態があるが、海外展開だけに特化した例はなく、国内でのビジネスを基本にそれを活かす形での**内外一体の海外展開**となっている。
- こうした取組を進めるためには、**①国ごとの制度の違いへの対応**に加え、発電や送配電事業に関しては、国内の事業と同様、**環境・地質等の事前調査なども含めて大規模・長期の投資が必要**となることから、**②新規事業のリスクへの対応**や**③ファイナンスの確保**等が必要となるのではないか。
- これらの課題への取組として、**電力産業に係る国際的な知見・ルールの共有**、**事業実施前段階における調査や実証の補助など個別プロジェクトの支援**が考えられるが、その他どのような取組が考えられるか。

電力産業に係る国際的な知見・ルールの共有

・制度の違いにより事業が進展しないリスクを下げるため、電力産業に係る知見やルールの共有を行い、我が国企業が海外展開しやすい環境整備を進める。

＜取組例＞

- IEA、IAEA 等国際機関におけるマルチな取組
- AZEC 等特定の地域間における脱炭素化推進の取組

(AZECの関連する取組)

・電力のゼロエミッション化の促進、持続可能燃料の市場創出、次世代産業の構築という３つのイニシアティブの立ち上げと推進。

・ERIAに設立された「アジア・ゼロエミッションセンター」における調査分析や政策策定支援。

＜調査分析例＞

✓ ASEANにおける分散型エネルギーシステム（DES）とスマートグリッドの推進とサイバーセキュリティの確保

個別プロジェクトの促進

・脱炭素やデジタル分野等、日本企業が持つ強みを生かして海外展開に取り組む日本企業に対し、予算など政策ツールを活用して支援することで、海外展開に挑戦するリスクを低減し、取組を後押しする。

＜支援例＞

- 二国政府間での対話等の機会を通じた支援
- グローバルサウス補助金等も活用した個別プロジェクト組成支援

(グローバルサウス補助金の概要)

・グローバルサウス諸国が直面する社会的課題を解決するためのニーズに応じたプロジェクトの創出を支援。

・本邦企業が行う、海外展開に 向けたFS事業及び実証 事業を補助。

＜採択事業例＞

✓ 離島マイクログリッド実証事業(インドネシア/クラフティア)

✓ ドローン×AIによるインフラメンテナンス実証事業(ベトナム/Automagi)

✓ エネマネ事業の実現可能性調査(カンボジア/東電PG)

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）電力システムの分散化・デジタル化

電力産業を支える人材、技術、サプライチェーンについて

- 電力産業には、発電から需要家にわたるまで電気を安定的に供給する運営者としての役割や責任が期待される中、安定的な量と価格水準で需要家に電気を供給するためには、**電力産業を支える人材や技術、サプライチェーンの確保が必要**。

電力システム改革の検証結果と今後の方向性（令和７年３月　資源エネルギー庁）　関係部分抜粋

①　安定的な供給に責任ある事業運営

安定的な量・価格で電気を供給するという目的を実現する観点から、安定的な供給に責任ある事業運営を行うことは不可欠である。電気を需要家に届けるまでには、燃料確保、発電、取引所・ブローカーを介した取引を含む卸売、需給運用を含む送配電、小売という複層的な段階で、多数の事業者が介在することとなる。これらの役割を担う各事業者が、短期の環境変化に振り回されないような事業展開・取引を確保し、中長期的な視野を持った事業運営をしていくことが重要である。

このため、再生可能エネルギーや蓄電池等を含む発電、送配電、小売等、電気事業に関わるすべての事業者には、安定供給の実現に向けてそれぞれの責任を果たすことが求められる。特に、**一般送配電事業者は、今後、短期間で局地的な大規模需要の増大が見込まれる中、円滑に電力を供給するためにも、中立的かつ最終的な安定供給の担い手として、定期的にエリアの電力需給に関する情報を発信していくことも期待される。**

②　電力産業を支える人材・サプライチェーンの確保

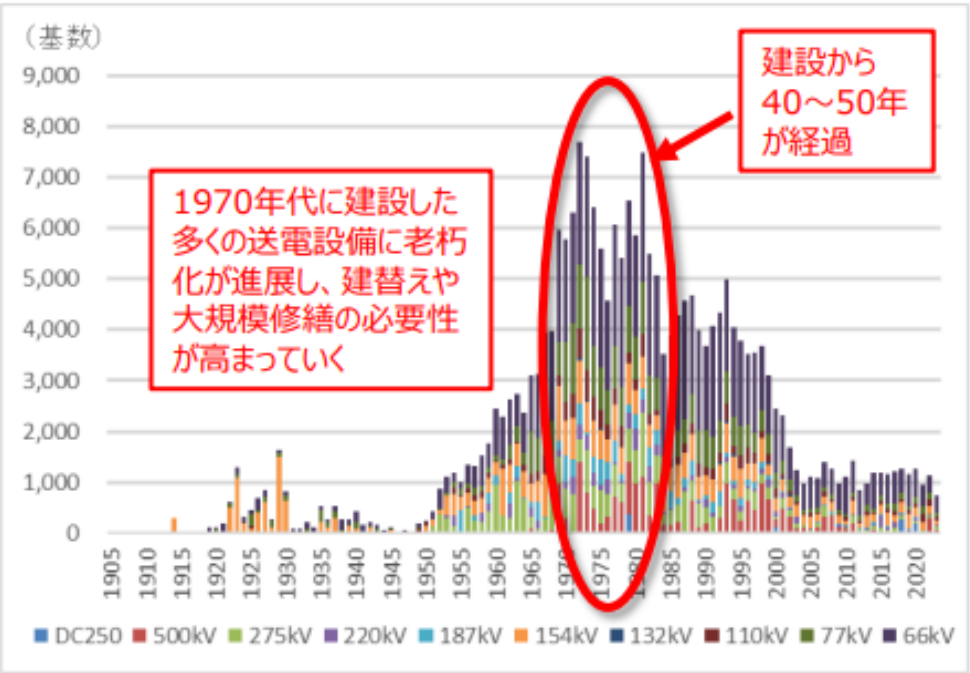
専門委員会報告書にもあるとおり、電力システム改革は電気事業者のこれまでの経験や技術の上に成り立つものであり、安定的な事業運営には、災害大国である我が国の電気事業の現場を支え、**高い信頼性と技術の蓄積、安定供給を尊重する視点をもつ電力産業を支える人材の確保と定着、発電所や系統を構成する電力設備に係る技術やサプライチェーンの確保と維持が重要である。**一方で、ヒアリング等においては、電力自由化や東日本大震災の影響により電気事業の魅力が低下している、人材の確保や定着が難しくなってきている、人材・技術基盤の維持・強化など「人」への投資が重要、といった指摘があった。

こうした状況に対応し、人材の確保、定着に加えて、技術やサプライチェーンの確保、維持のためにも、将来を見据えた電力システムの構築に向けて脱炭素電源や系統整備への投資を促進するとともに、安定的な電気事業の運営ができるよう事業環境の整備を行い、電力産業が担う役割・重要性を明確にし、電力産業の魅力を高めていく必要がある。

電力産業を支える人材、技術、サプライチェーンの課題

- 電力の安定供給を支えるサプライチェーンの高経年化が課題として挙げられる。送配電設備においては、1970年代に建設した多くの設備が更新時期を迎えることから、**今後、更新工事物量の増加が見込まれている。**さらに、少子高齢化に伴う生産年齢人口の減少などにより、**高所作業員の人材不足**や、**電気主任技術者の高齢化等の課題も顕在化している**。

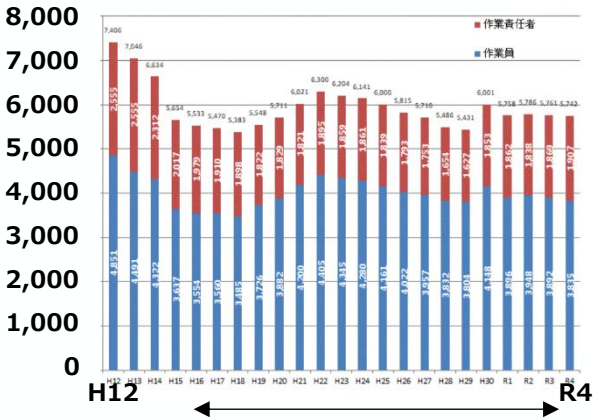
設備の高経年化



全国の送電鉄塔の建設年別の内訳（2023年度末時点）

(出所)電力レジリエンスワーキンググループ（令和元年11月16日）中間論点整理資料を一部編集

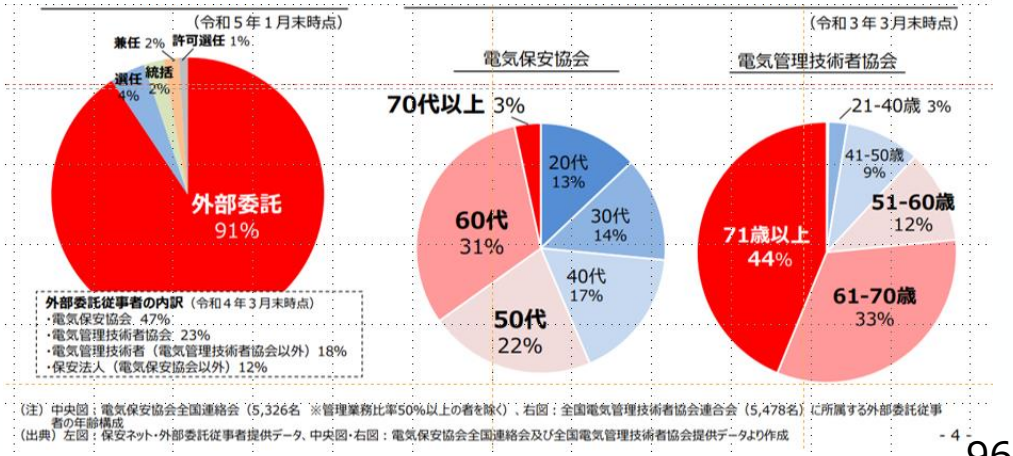
高所作業員数 年度推移



← 約6,000人弱を推移

（出所）送電線建設技術研究会HPより抜粋

電気主任技術者の選任形態　外部委託従事者の年齢構成



（出所）第14回 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全 分科会 電力安全小委員会
電気保安制度ワーキンググループ (令和5年10月26日) 資料1より抜粋

電力産業を支える人材、技術、サプライチェーン確保に向けた取組

- 電力産業において、人材確保や技術を活用した作業の効率化等の取組が進められている。
- 例えば、送配電事業者等が、**送電業界・電工の認知度向上や入職促進施策等を展開**し、**業界魅力向上/PR促進**を行っている。
- また、労働力減少や災害激甚化に対するレジリエンス強化等の社会課題に対して、**デジタル化・自動運行化等の技術を用いて社会価値向上を推進する取組も進められている。**

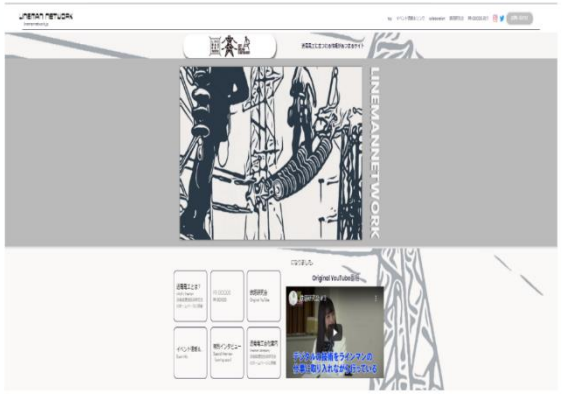
業界魅力向上/PR促進

● LINEMAN NETWORK

各一般送配電事業者および送配電網協議会と、送電線建設技術研究会で、認知度向上/入職促進を目的として開設。送電線が完成するまでの各工程の紹介、送電線建設現場における鉄塔上の作業状況、実際に働くラインマンのインタビューなどの動画配信や鉄塔カード他の販売等、ラインマンの仕事のやりがいや魅力を多数配信。

● SO＆HIGH PROJECT

北海道での送電・配電工の認知度UPを目指し、北海道電力ネットワーク株式会社主導のもと開設。送配電の仕事に興味を持った人たちのための多彩な情報として、先輩社員インタビューや送配電ラップムービーなどのコンテンツを提供。



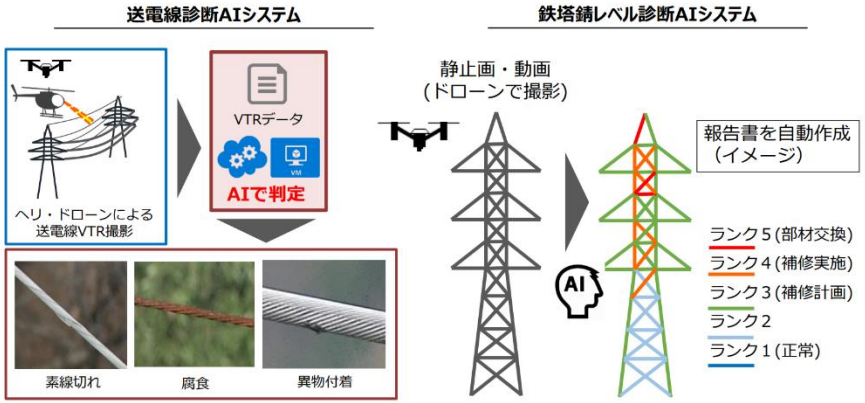
(出典 LINEMAN NETWORK HP)

(出典 SO＆HIGH PROJECT HP)

技術による社会価値向上

● 送電線異常診断AI・鉄塔錆診断AI(東京電力PG)

設備保全業務効率化の観点から、送電線の異常有無及び鉄塔の錆の状況について、AIを利用した画像診断技術を開発・実装。ヘリやドローンにより静止画・動画を撮影し、画像診断AIで、素線切れなどの送電線の異常判定や、鉄塔の錆・劣化を検知し、診断結果についての報告書も自動作成する。



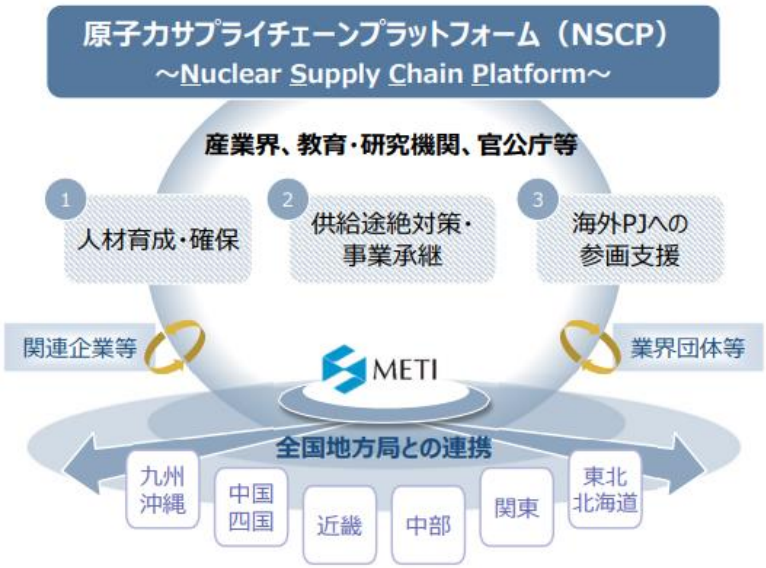
(出所) 第15回 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 電気保安制度ワーキンググループ (令和6年3月19日) 資料3より抜粋

人材、技術、サプライチェーン確保に向けた方向性について

- **国内需要の低迷等に伴うメーカーの国内製造撤退、ドライバーの高齢化**や**2024年問題による物流力の低下等の課題が顕在化**している。加えて、**電力産業においては機器の高経年化も進んでいる中**で、**サプライチェーン全体の維持に向けた取組**が求められている。
- また、**世界的なデータセンター市場の拡大等**により、国内外での送配電機器の需要が拡大している。そのため、一部変電機器については、一般送配電事業者だけでなく、他業界等含めて調達が行われることで、**供給よりも需要が超過しており、調達に影響が出る可能性もある。**
- 背景は異なるが、例えば、原子力産業においてはサプライチェーン強化へ向けて、人材育成や事業承継、技術維持のためのプラットフォーム構築が行われている例もある。
- 電力産業全体としても、こうした取組を進めていき**人材、技術、サプライチェーン確保に向けた活動を強化する必要があるが、どのような取組が考えられるか**。

(参考) 原子力産業におけるサプライチェーン強化への取組

出所　第４１回　原子力小委員会　資料１



① 戦略的な原子力人材の育成・確保

- 産学官の人材育成体制を拡充し、大学・高専と連携したものづくり現場のスキル習得を進め、原子力サプライヤの講座への参加を支援

② 部品・素材の供給途絶対策、事業承継

- 地方局との連携も通じ、政府が提供する補助金・税制・金融等の経営支援ツールの活用を促進

③ 海外PJへの参画支援

- 国内サプライヤの実績や技術的な強みを発信する機会・ツールを積極的に企画・開発し、日本企業による海外展開を支援

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PJへの参画を後押し

炉型毎のチームを「革新サプライヤコンソーシアム」認定

EPRチーム	AP1000チーム	高温ガス炉チーム	Natriumチーム	VOYGRチーム	BWRX300チーム	SMR300チーム
MHI	東芝ESS	JAEA・MHI	JAEA・MHI	IHI・日揮	日立GE	三菱電機

人材育成や事業承継支援を通じたサプライチェーン強化　　**次世代炉開発も見据えた技術維持/海外市場展開を官民協力で支援**

１．電力システムが目指すべき方向性に照らした現状

（１）安定的な電力供給の実現
（２）電力システムの脱炭素化
（３）安定的な価格水準での電気供給

２．将来の電力システムを支える取引市場に照らした現状

（１）供給力を確保するための取引市場・制度
（２）量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
（３）効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

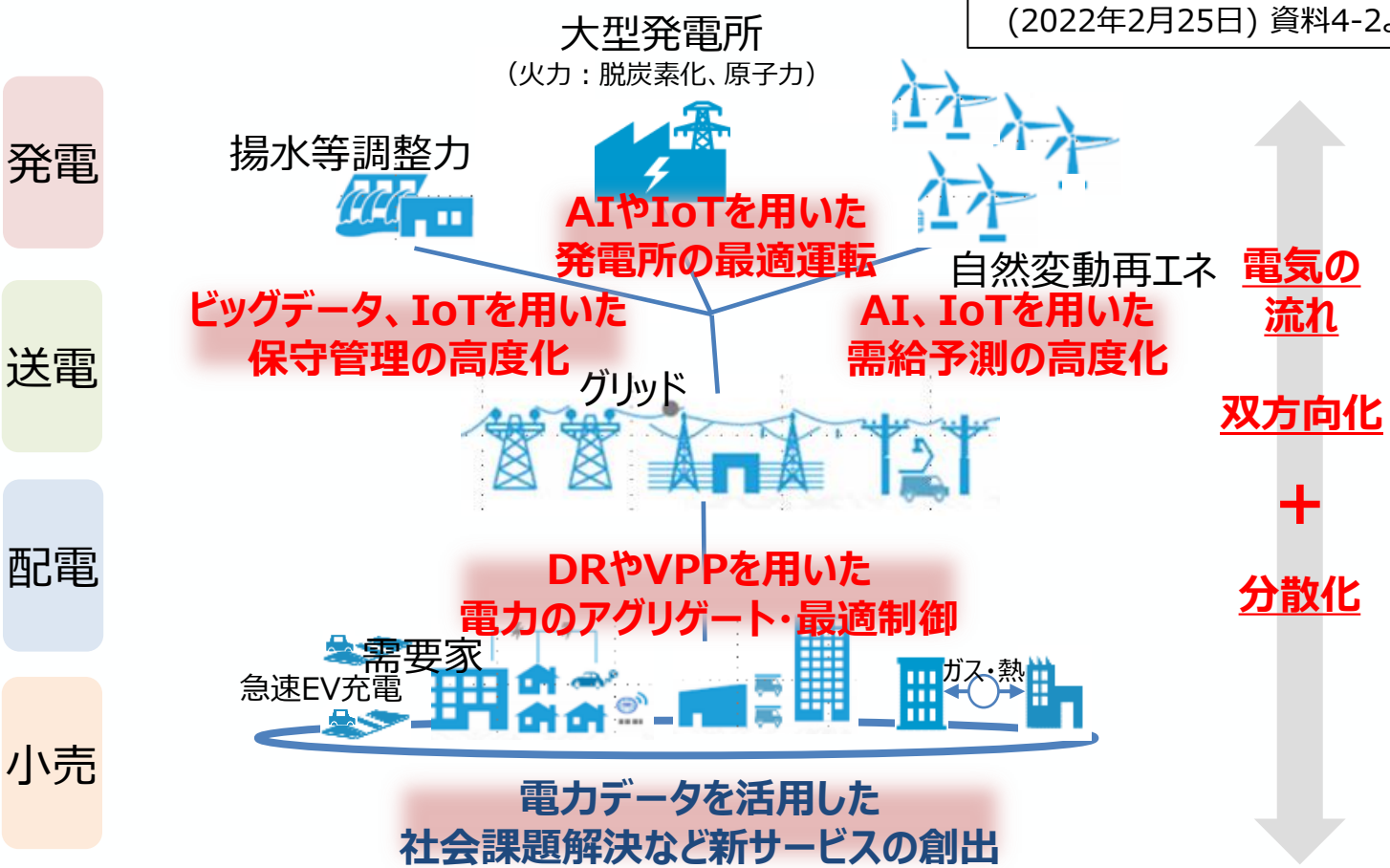
３．事業者に期待される役割・取組の方向性に照らした現状

（１）電力会社の財務状況と内外一体の電力産業の展開
（２）人材、技術、サプライチェーン
（３）電力システムの分散化・デジタル化

電力産業におけるデジタル化と分散化の進展

- AI・IoT等のデジタル技術の活用が著しい中、電力分野においてもその活用が進みつつある。
- デジタル技術は、**発電・送電・配電・小売等のそれぞれの産業の効率化**に資するだけでなく、**分散化電源の活用の推進**にも活用される。さらに、**スマートメーターから得られる電力データを、防災対策や社会課題の解決に使う動き**も生まれつつある。
- こうした中で、**サイバーセキュリティ対策の強化の必要性**も高まっている。

第45回 電力・ガス基本政策小委員会
（2022年2月25日）資料4-2より一部抜粋・編集



次世代スマートメーターの推進

- 次世代スマートメーターは、**レジリエンスの強化**、**電力システムの脱炭素化**、**需要家利益の拡大**等の社会便益の実現の観点から標準機能を選定。
- 次世代スマートメーターは、**2025年度より導入を開始**し、**2030年代早期までに導入完了予定**。

2014 → 2025～ → 2030

現行スマートメーター

- 遠隔検針（有効電力量30分値）
- 遠隔開閉機能
- 需要家側データ取得

出所）日本電気計器検定所ホームページ

「30分値計画値同時同量制度」や「インバランス料金の精算」など、**電力事業の基盤を支えるシステム**として活用されている

次世代スマートメーター

出所）送配電網協議会より提供

- 遠隔検針
（有効電力量30分値、15分値、5分値等）
- 遠隔開閉機能
- Wi-fi等による需要家側データ取得
- 共同検針機能　等

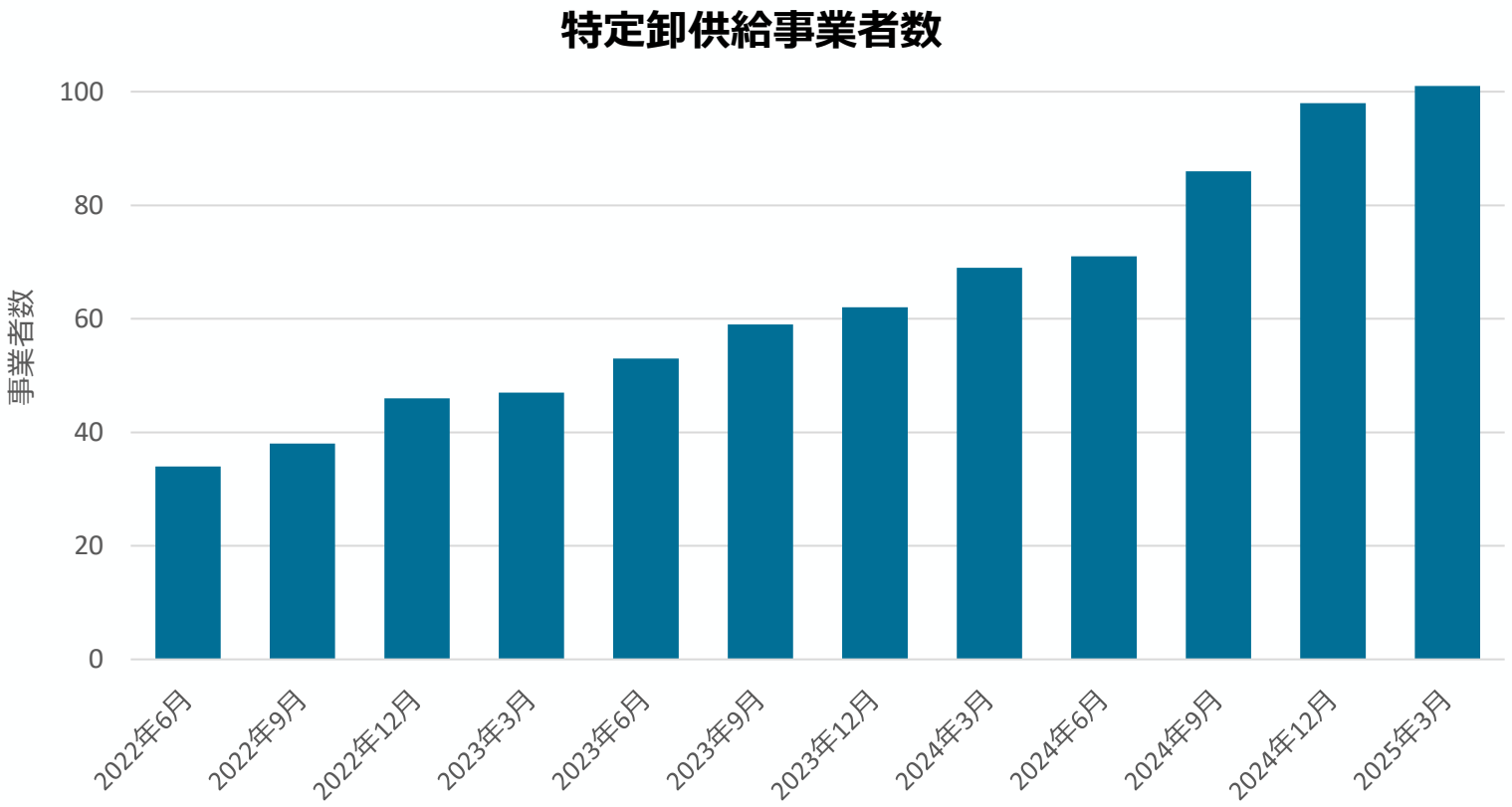
「次世代スマートメーター」=「電力DX推進に向けたツール」

電力DX推進により、実現を目指す社会便益

電力レジリエンスの強化	電力システムの脱炭素化	需要家利益の拡大

特定卸供給事業者（アグリゲーター）の状況

- 2022年4月より開始した**特定卸供給事業の届出を行った事業者**は**101社**（2025年3月末時点）。年々増加の傾向を示している。
- 電力自由化以前に電気事業を営んでいなかった**メーカー・通信・商社等、多様な業種からの参入**が見られる。また、電気事業の中で**アグリゲートを主とする事業者**も現れている。



※月末時点での特定卸供給事業者数。資源エネルギー庁作成。

DRの活用状況

- **<u>容量市場</u>**において、**<u>ディマンドリスポンス（DR）を含む発動指令電源</u>**は**<u>640万kW</u>**（2028年度向けメインオークション）が落札されている（一般送配電事業者による**<u>調整力公募（電源I’）</u>**において、DRの落札は**<u>252.2万kW</u>**（2023年度向け、全体の7割弱）に上っている）。

＜容量市場･発動指令電源※約定結果＞

	2024年度	2025年度		2026年度		2027年度		2028年度	
発動指令電源※の約定量（容量市場全体の約定量） 単位：kW	**415万**（1億6,769万）	**566万**（1億6,534万）		**590万**（1億6,271万）		**600万**（1億6,745万）		**640万**（1億6,621万）	
約定価格 単位：円/kW	14,137（全国統一価格）	北海道 九州	5,242	北海道	8,749	北海道	13,287	北海道 東北 東京	14,812
		その他	3,495	東北	5,833	東北	9,044		
				東京	5,834	東京	9,555		
				九州	8,748	中部	7,823	中部	10,280
				その他	5,832	九州	11,457	九州	13,177
						その他	7,638	その他	8,785

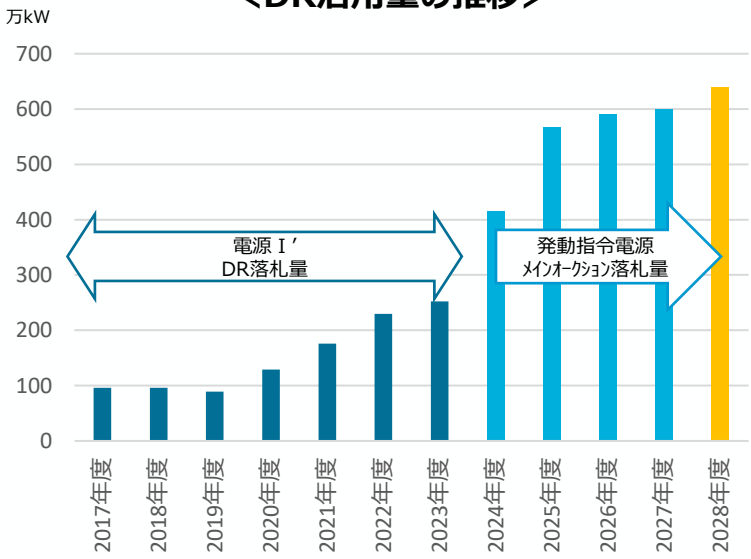
※発動指令電源の内数としてDRが含まれる

＜2023年度向け電源Ｉ’調整力公募結果＞

	2023年度向け
DR落札量（全体落札量）単位：kW	**252.2万**（384.4万）
DR平均落札価格（全体平均落札価格）単位：円/kW	**4,344**（4,296）

出所）2023年4月25日 制度設計専門会合 資料6 より資源エネルギー庁作成

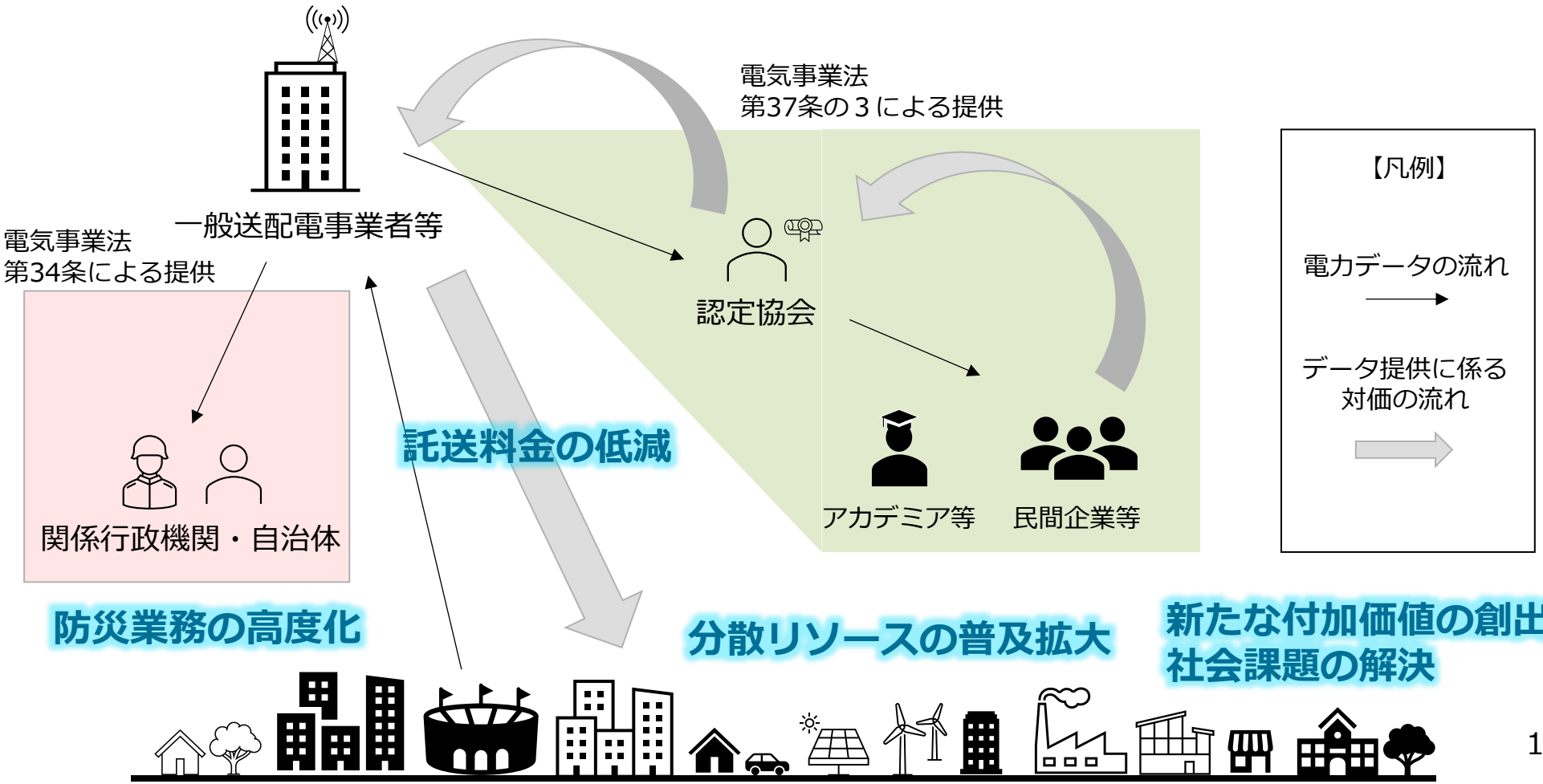
＜DR活用量の推移＞



出所）電力広域的運営推進機関公表資料より資源エネルギー庁作成

電力データ活用が目指す将来像

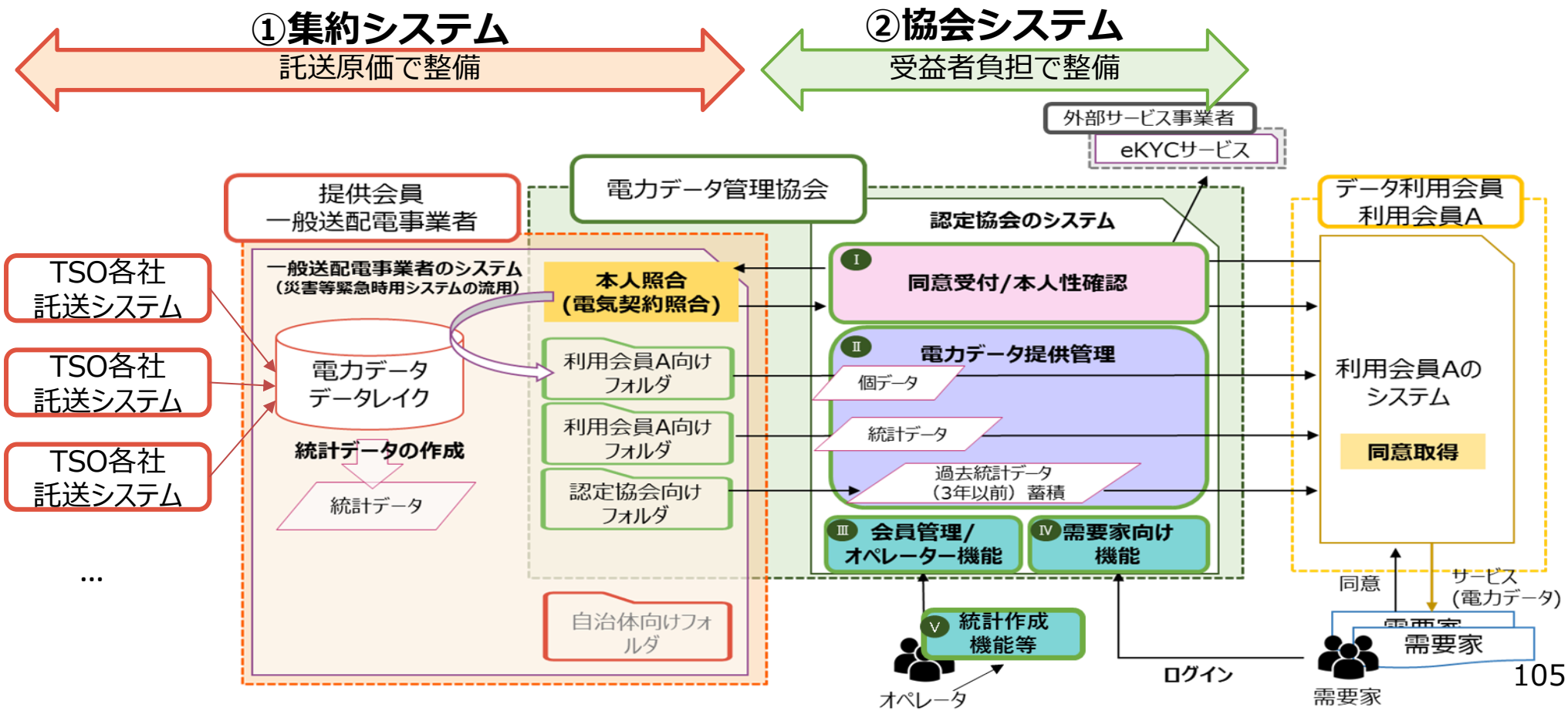
- 電力データの活用を進めることにより、**自治体等による防災業務の高度化**、**分散リソースの普及拡大**、データを活用した見守り等の民間**サービスの創出**等の新たな**付加価値を需要家に提供**。
- こうした取り組みが一般送配電事業者等の新たな収益源となることで、一般送配電事業者の**データ提供インフラとしての機能を高める**とともに、**託送料金の低減**を目指す。



電力データの提供システムの概要

第82回 電力・ガス基本政策小委員会
(2024年10月29日) 資料3 を一部修正

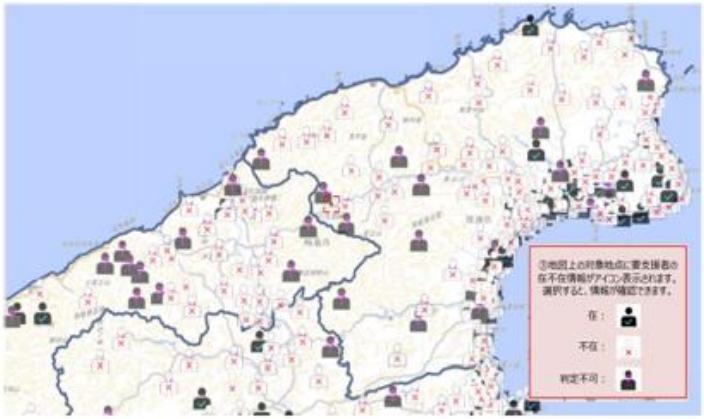
- 電力データを提供しているシステムは、一送各社の託送システムから電力データを集約し、利用者に提供できる**①電力データ集約システム（以下、「集約システム」という。）**と本人同意の管理やデータ提供時のアカウント管理を行う**②電力データ管理協会（以下、「電管協」という。）が管理するシステム（以下、「協会システム」という。）が連携する形**で構成されている。
- **事務コスト/システム費用の削減、効率的な運用**を目的として、システム機能・データを統合した運用構成へのシステム変更を予定している。



電気事業法第３４条に基づく電力データ活用の実証例

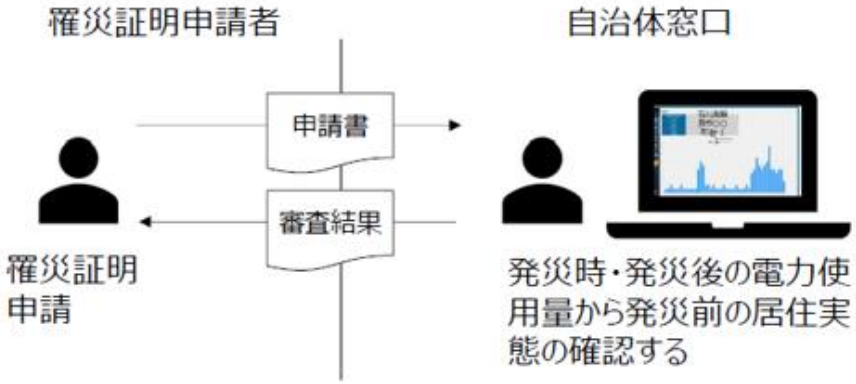
- 電気事業法第34条に基づく電力データ活用実証として、令和6年度は石川県と連携し、能登半島地震に係る業務に電力データを活用できるかの検証を行った。

①救出救助活動への活用
発災時の在不在を推定し、実際の救助活動状況と比較し妥当性を検証。



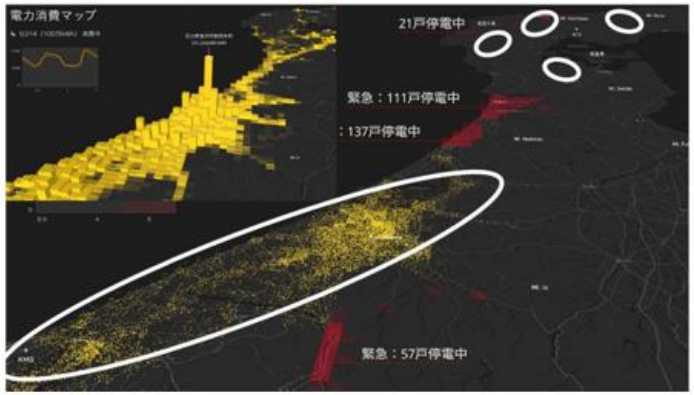
②避難生活者支援への活用
在不在推定情報により、効率的に在宅訪問等の見回りを実施する業務の効率化を検証。

③罹災証明申請業務への活用
発災前の居住実態や避難生活実態を推定し、罹災証明の発行業務等への活用を検証。



④統計データの政策立案への活用
集落など地域の実態にあった集計単位の作成、復興状況の指標の開発。

1. イメージ図：都市圏と集落という地域単位



電気事業法第３７条の３に基づく電力データ活用のサービス例

- 電気事業法第３７条の３に基づく電力データ活用実証として、以下のサービスが展開されている。

太陽光発電所の性能/状態把握（ヒラソル・エナジー）

✓電力データにより太陽光発電所の性能や状態を把握することで、太陽光発電所の買取・リパワリング、オンサイトPPA型太陽光発電所の設計、発電所の運営を効率化するためのDXツール開発サービスを提供。

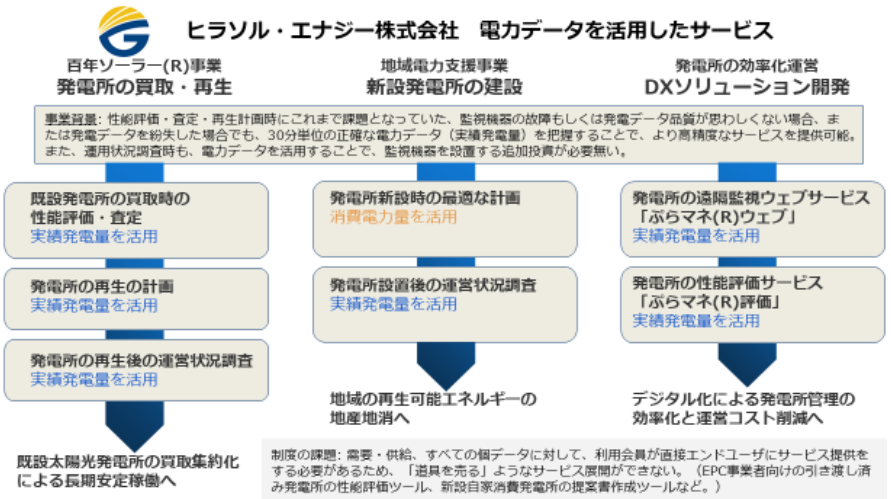


図. ヒラソル・エナジー 電力データ活用サービス概要
（第６６回 電力小委 資料７から引用）

みまもりサービス（中部電力ミライズコネクト）

✓入居者の自宅に設置されたスマートメータから取得する電気使用量の変化で入居者のくらしを見守るサービスを提供。

✓独自のアルゴリズムで電力データを分析し、入居者の生活状況の異変をタイムリーに検知し、入居者、緊急連絡先に連絡を行う。

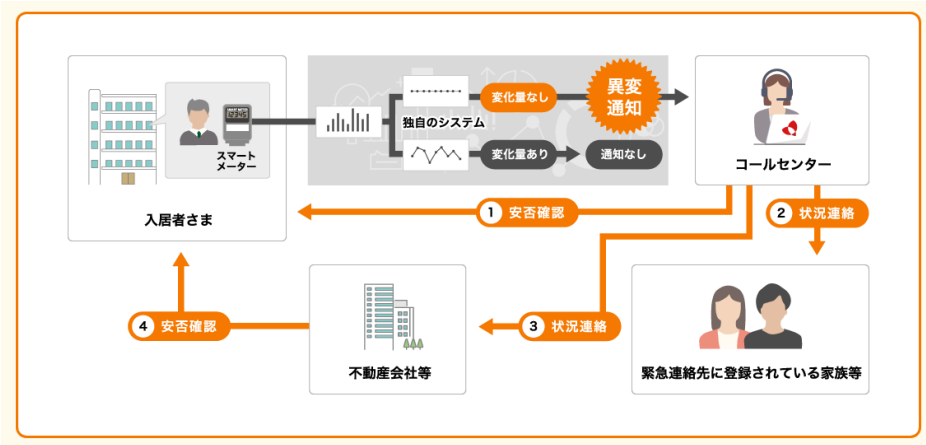


図. テラシテR システム概要
（出典：中部電力ミライズコネクトホームページ）

電力分野におけるサイバーセキュリティについて

- 現代社会において、**電力システムは経済活動や国民生活の基盤を支えており、その安定性が国家の経済安全保障に直結**している。
- **デジタル化の進展に伴い、サイバー攻撃の手法が高度化**し、**サプライチェーン攻撃などの脅威も増化**。さらに、**分散型電源の活用が進みつつある中**、**電力分野におけるサイバーセキュリティの確保の重要性が高まっている**。

資源エネルギー庁　電力システム改革の検証結果と今後の方向性～安定供給と脱炭素を両立する持続可能な電力システムの構築に向けて～（令和７年３月）の概要

② サイバーセキュリティの確保

電力システムは、経済安全保障の確保のために重要な基盤であり、電力システム改革に伴い、多種多様なプレイヤーが参入し、電力産業自体が大きな拡がりを見せる中でも、電力の安定供給確保のためにはサイバーセキュリティの確保が必要不可欠である。近年、特に脅威を増しているサプライチェーン攻撃への対応の強化に向けて、ガイドラインの改定やその実行に向けた事業者の活動を後押ししていく。

また、電力システムへ関わるプレイヤー・機器が多くなるとともに、デジタル技術の活用が増えるほど、サイバー攻撃のポイントも増加することになる。このため、特に分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化に当たっては、サイバーセキュリティの確保に万全を期していく必要がある。

こうした観点から、分散型エネルギー源を管理する主体としてのアグリゲーターに求められるサイバーセキュリティガイドラインの改定を進めるとともに、その遵守に向けた対応を促進する。また、分散型電源を構成する小型太陽光発電に求められるセキュリティ対策の整理を進めていく。

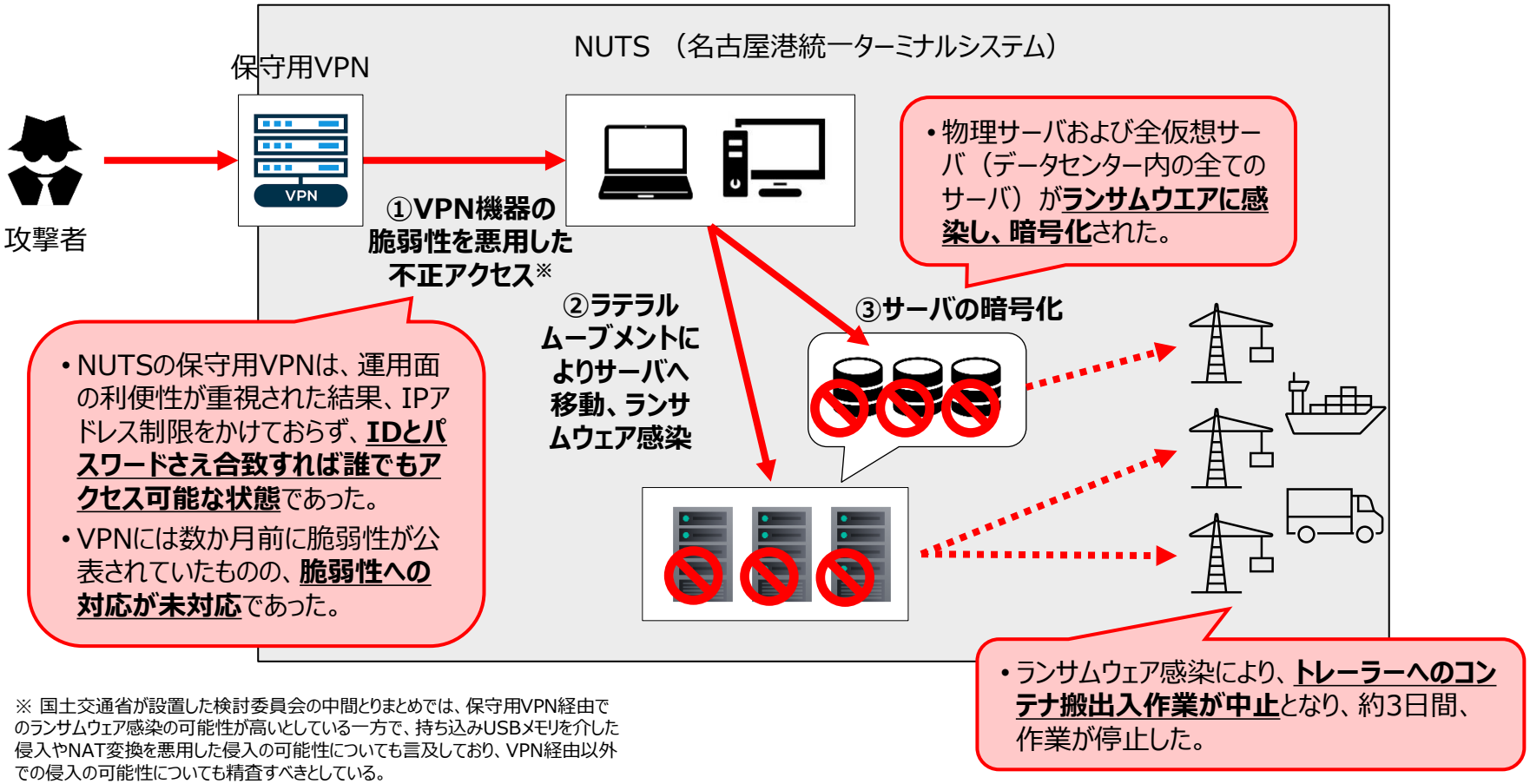
さらに、電気事業者のサイバーセキュリティ確保の取組を促進していくため、電力広域機関が電気事業者に求める自己診断の取組と連携し、リスク点検ツールの活用を促していく。

【サプライチェーンを通じたサイバー攻撃の具体的事例（港湾分野）】
名古屋港コンテナターミナルに対するランサムウェア攻撃

（出所）第16回電力SWG
（2024年2月1日）資料5-1を一部修正

- 2023年7月4日、名古屋港コンテナターミナルのシステムがランサムウェア攻撃を受け、物理サーバ及びデータセンター内の全仮想サーバが暗号化されたことで、およそ3日間にわたりターミナルの操業が停止した。
- 攻撃経路について、VPN機器の脆弱性を悪用され、不正アクセスされた可能性が高いとしている。

名古屋港コンテナターミナルに対するランサムウェア攻撃のイメージ



※ 国土交通省が設置した検討委員会の中間とりまとめでは、保守用VPN経由でのランサムウェア感染の可能性が高いとしている一方で、持ち込みUSBメモリを介した侵入やNAT変換を悪用した侵入の可能性についても言及しており、VPN経由以外での侵入の可能性についても精査すべきとしている。

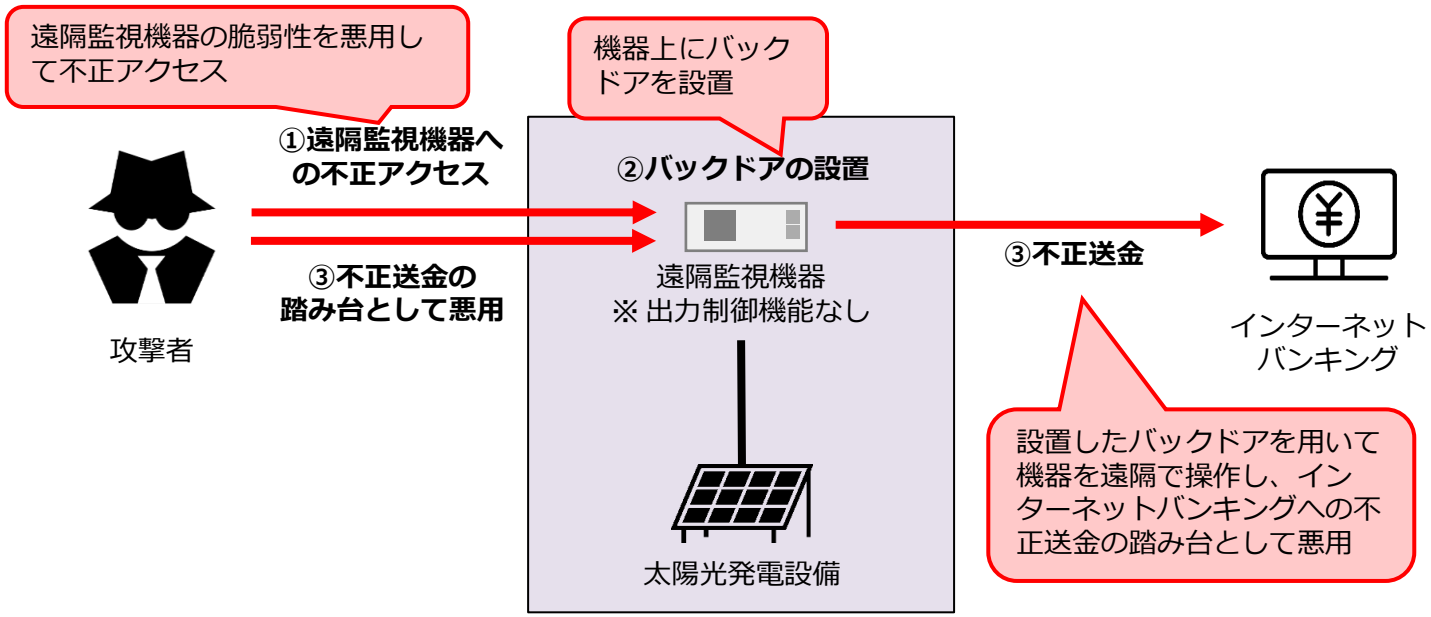
出所）公開情報に基づき三菱総合研究所作成
https://meikoukyo.com/archives/3336, https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_mn2_000006.html

電力システムに対する脅威事例
～分散型電源へのサイバー攻撃の事例

（出所）第17回電力SWG
（2024年10月22日）資料5-1を一部修正

- 2024年5月、**太陽光発電設備向け遠隔監視機器の約800台がサイバー攻撃**を受け、**インターネットバンキングの不正送金に悪用**された。
- 遠隔監視機器の**脆弱性が攻撃に悪用**された。攻撃された機器メーカーは、対象機器は出力制御機能を有さないため、**系統への影響はない**としている。
- 同脆弱性は以前から報告されており、**複数の攻撃実証コード（PoCコード）も公開**されていた。

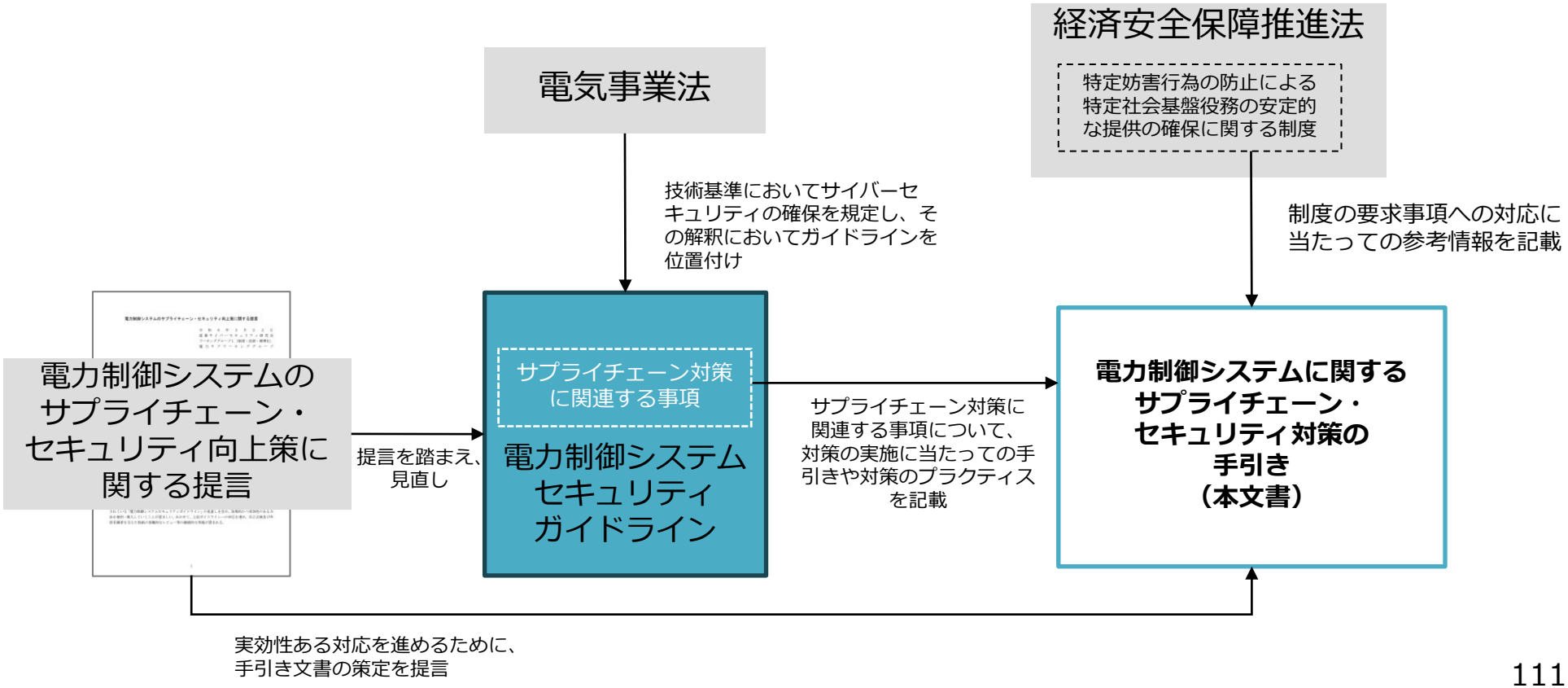
太陽光発電施設向け遠隔監視機器に関連する一連のサイバー攻撃のイメージ



サプライチェーン対策の強化に向けた対応の状況

（出所）第18回電力SWG
資料5-1を編集

- 産業サイバーセキュリティ研究会ワーキンググループ１（制度・技術・標準化）電力サブサーキンググループにおいて「**電力制御システムのサプライチェーン・セキュリティ向上策に関する提言**」を決定。その内容も踏まえつつ、**電力制御システムセキュリティガイドラインを改定予定**。
- また、**経済安全保障推進法に基づいた対策**も求められている。
- これらの取組も踏まえ、**サプライチェーン対策に関連する事項等について整理した手引きの策定**を進めており、セキュリティガイドラインの改定に合わせて公表予定。

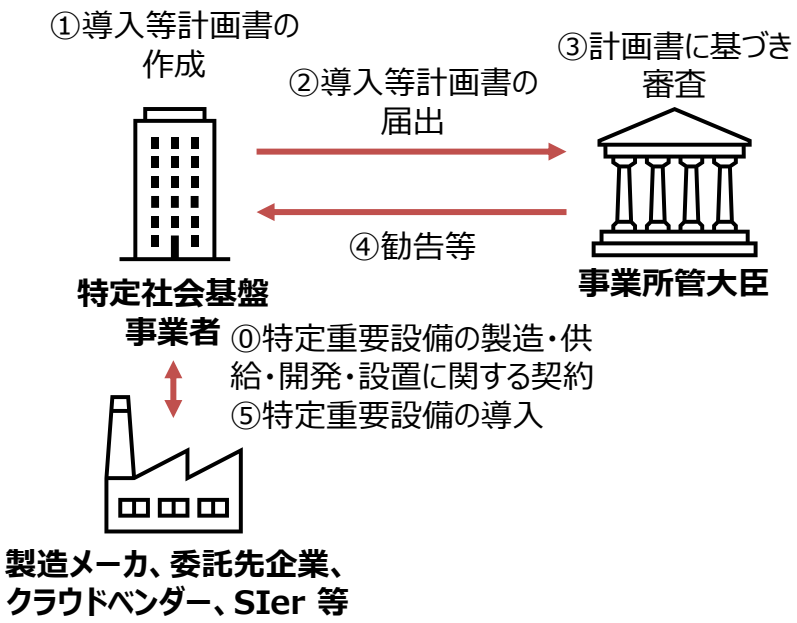


（参考）経済安全保障推進法について

（出所）第16回電力SWG
（2024年2月1日）資料5-1を一部修正

- 2022年5月に成立した経済安全保障推進法では、**特定社会基盤事業者が特定重要設備（国が指定した重要設備）の導入及び重要維持管理等の委託を行う場合、事業所管大臣の審査を受けなければならない**としており、2024年5月17日より運用が開始されている。
- 審査において、特定重要設備が特定妨害行為（我が国の外部から行われるサイバー攻撃、物理的な妨害行為等）の手段として使用されるおそれが大きいと認められたとき、**事業所管大臣は、特定妨害行為を防止するため必要な措置をとるべきこと等を勧告及び命令**することができる。
- 2025年5月時点で、**電力分野では特定の基準を満たす48者が特定社会基盤事業者として指定**されており、特定重要設備の導入及び重要維持管理等の委託を行う場合、**経済産業大臣による事前審査が必要**となる。

「特定重要設備」の導入に係るプロセス



計画書作成	•「特定重要設備の概要」「導入の内容」「導入の時期」「特定重要設備の供給者に関する事項」「特定妨害行為の手段として使用されるおそれがあるものに関する事項」などを記載する。
届出	•事業所管大臣が当該届出を受理した日から起算して30日を経過する日までは、特定社会基盤事業者は、当該導入等計画書に係る特定重要設備の導入を行わせてはならない。
審査	•事業所管大臣が、導入等計画書等に係る特定重要設備が特定妨害行為の手段として使用されるおそれが大きいかどうかを審査する。【通常のプロセスはここまで】
勧告等	•事業所管大臣は、審査した結果、当該計画書に係る特定重要設備が特定妨害行為の手段として使用されるおそれが大きいと認めるときは、特定社会基盤事業者に対し、特定妨害行為を防止するため必要な措置をとるべきこと等を勧告及び命令する。
導入後の勧告等	•例外的※に、特定重要設備の導入を行うことができることとなった後等であっても、当該特定重要設備について、事業所管大臣は特定妨害行為を防止するために必要な措置をとるべきことを勧告及び命令することができる。

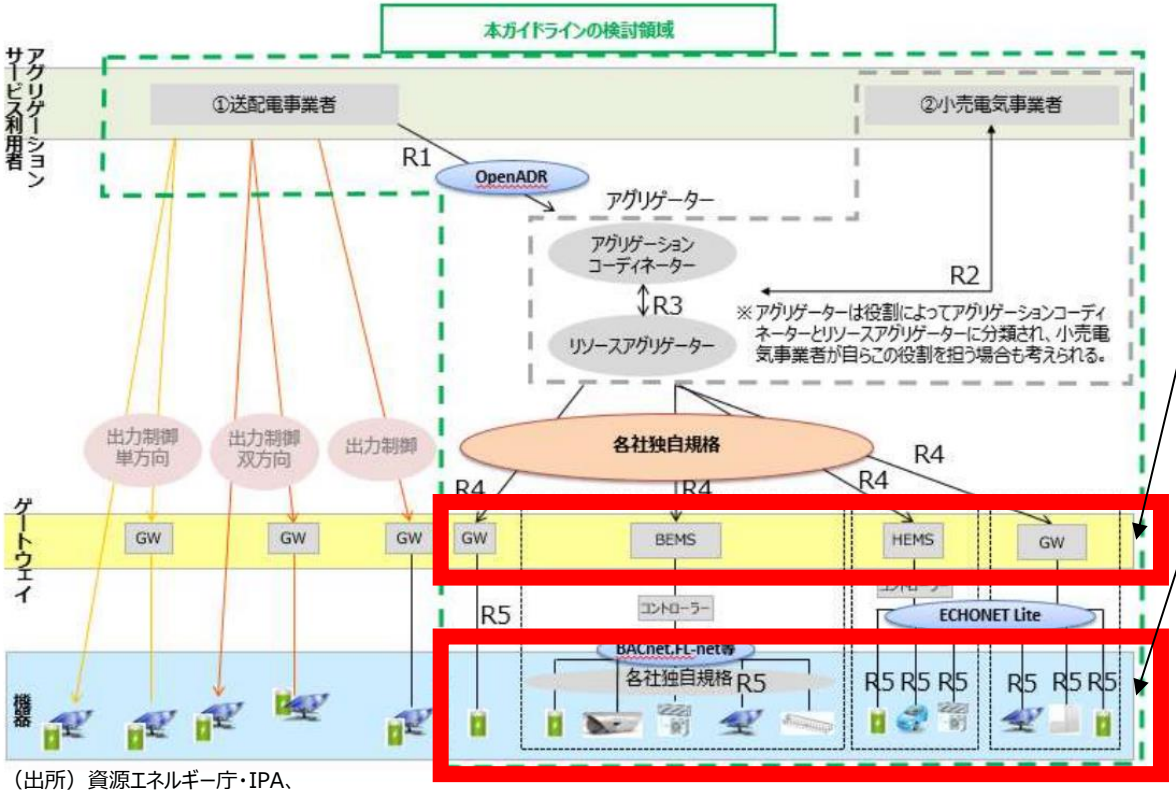
※国際情勢の変化その他の事情の変更により、当該特定重要設備が特定妨害行為の手段として使用され、又は使用されるおそれが大きいと認めるに至ったとき。

出所）内閣府、特定社会基盤事業者として指定した者 https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/suishinhou/infra/doc/infra_jigyousya.pdf
特定妨害行為の防止による特定社会基盤役務の安定的な提供の確保に関する基本指針 https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/doc/kihonshishin2.pdf

（参考）分散型エネルギー源に係るサイバーセキュリティの確保に関する取組 ～ERABサイバーセキュリティガイドラインの想定する改定点について

（出所）第17回電力SWG（2024年10月22日）資料5-3を一部修正

- 資源エネルギー庁は、**エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス（以下、ERAB） に参画 する各事業者が取り組むべきサイバーセキュリティ対策の指針**として、ERABに関するサイバーセ キュリティガイドライン（以下、**「ERABサイバーセキュリティガイドライン」**）を策定。
- 事業環境の変化や技術の進展状況等を踏まえ、 2025年5月22日に改定版を公表。主な項目は以下。
  ① 物理的なGWを介さないDRサービス
  ② 末端のIoT機器等の脆弱性に起因する脅威
  ③ アグリゲーターが機器から取得する情報に起因するリスク



（出所）資源エネルギー庁・IPA、
エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに関するサイバーセキュリティガイドライン Ver2.0 赤枠加筆

① 物理的なGWを介さないDRサービス

これまでのガイドラインでは、機器を制御する際に物理的なGWを介することを主に想定していた。このGWがクラウド上にある場合もしくは物理的なGWを介さない場合の対応を検討し、記載する。

② 末端のIoT機器等の脆弱性に起因する脅威

インターネットに接続されるIoT製品の数が急速に増加したことに伴い、IoT製品の脆弱性を狙ったサイバー脅威も増加傾向にある。そこで、「IoT製品に対するセキュリティ適合性評価制度」を参考に対応を検討し、記載する。

③ アグリゲーターが機器から取得する情報に起因するリスク

機器の利用状況から、利用者の在・不在が推測できる情報等、制御対象機器に関連する情報が多様化したことによるセキュリティリスクが懸念されている。
本リスクを踏まえた対応を検討し、記載する。

【参考】分散型エネルギー源に係るサイバーセキュリティの確保に関する取組 ～IoT製品に対するセキュリティ適合性評価制度の活用

（出所）第17回電力SWG（2024年10月22日）資料5-2を一部修正

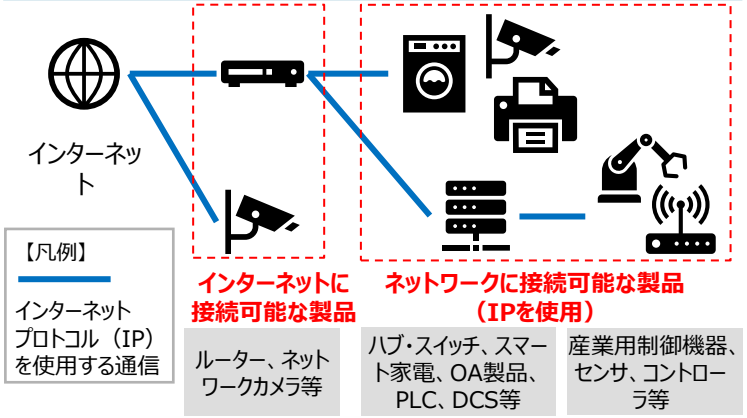
- 2022年11月より検討会(※1)を開催し、2024年3～4月のパブコメを経て、８月に制度構築方針を公表。**9月30日にIPAから「JC-STAR」という制度名にて制度開始の案内**(※2)を実施。
- **★１について 2025年3月25日より運用を開始**。★１適合ラベルの初回交付を2025年5月21日に実施。また、**米欧等の類似制度を持つ諸外国との制度調和**を図るため継続して議論中。

制度名称・ロゴ・ラベル

セキュリティ要件適合評価
及びラベリング制度
JC-STAR
(Labeling Scheme based on Japan Cyber-Security Technical Assessment Requirements)

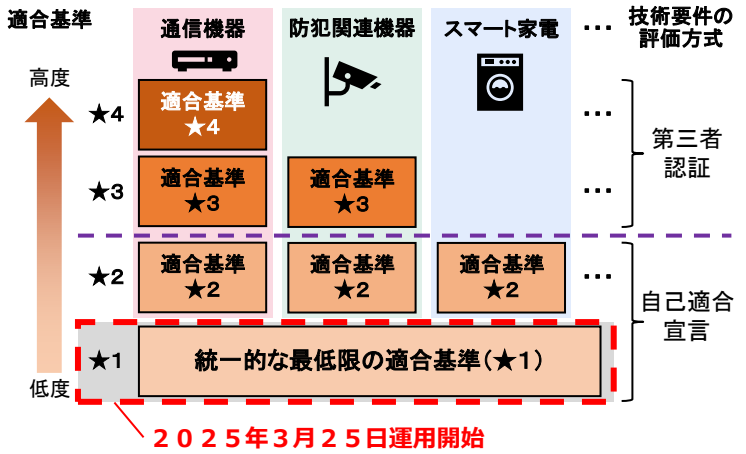
JAPAN CYBERSECURITY LABEL
★★★★
JC-STAR
Registered ID: 0123456789012345
Information-technology Promotion Agency, JAPAN (IPA)

対象製品の概要



※ 国内外の一部の既存制度と同様に、利用者がソフトウェア製品等により容易にセキュリティ対策を追加することができる汎用的なIT製品（パソコン、タブレット端末、スマートフォン等）は対象外とする。

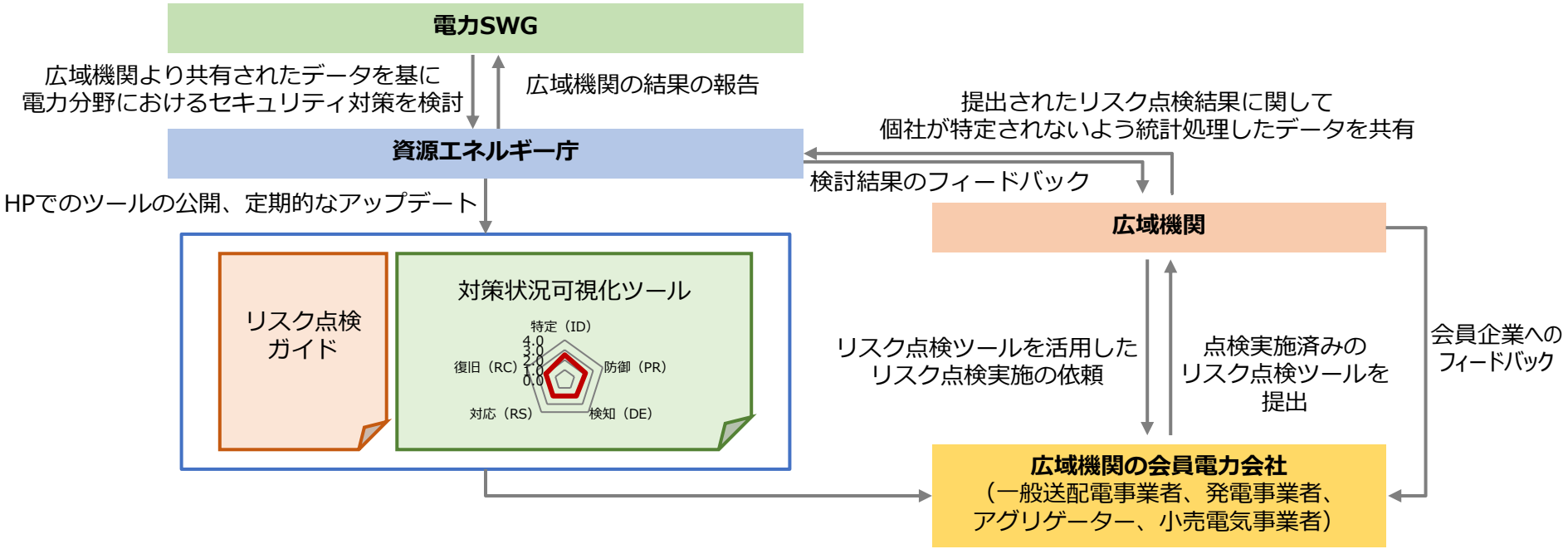
制度の概要（イメージ）



(※1)経済産業省「ワーキンググループ3（IoT製品に対するセキュリティ適合性評価制度構築に向けた検討会）」https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/sangyo_cyber/wg_cybersecurity/iot_security/index.html
(※2)IPA「IoT製品に対するセキュリティ要件適合評価・ラベリング制度を開始します」https://www.ipa.go.jp/pressrelease/2024/press202409 30.html

電気事業者のサイバーセキュリティ確保の取組を促進
～（参考）広域機関の自己診断に関する取組との連携

- 広域機関の自己診断票を今回のリスク点検ツールと統合する。広域機関では、公開されたリスク点検ツールを参照する形式でリスク点検の実施を会員企業に依頼する。会員企業は、エネ庁HPに掲載されたツールに基づきリスク点検を実施し、実施結果を広域機関に提出する。
- 会員企業のリスク点検結果は、広域機関により個社が特定されないよう統計処理した上で、資源エネルギー庁に共有いただく。
- 今後、電力SWGにおいてはリスク点検ツールに対する取組状況や点検結果等も踏まえ、電力分野におけるセキュリティ対策のあり方を検討していく。



（出所）https://www.meti.go.jp/press/2023/03/20240322003/20240322003.html

電力システムの分散化・デジタル化に向けた方向性について

- **分散型エネルギー源の活用**は、揚水発電とともに**現在調整力の大部分を占めている火力発電の脱炭素電源への置き換え**を推進していく中で、**調整力の確保の一つの手段として期待**される。例えば、**太陽光発電、蓄電池や需要家の機器等の分散型エネルギー源をまとめて管理するアグリゲーター等の事業者が、需給運用へ貢献する取組**が期待される。

- また、**電力分野におけるデジタル技術の活用**は、**発電・送電・配電・小売等の事業の効率化**につながる。例えば、**ＡＩ・ＩｏＴ等を活用した発電や送配電のメンテナンスの効率化**や、これから普及させていく**第二世代スマートメーターシステムを基盤とした電力データの活用による、分散型エネルギー源の効率的な管理**といったことが期待される。さらに、**電力データを活用することで、電気事業に留まらないサービス創出にもつなげられる可能性**がある。

- これらを進める上では、**同時にサイバーセキュリティ確保に万全を期す必要がある**。そのため、政府として、サプライチェーン対策や、小型太陽光発電を含む分散型エネルギー源のセキュリティ対策等を進めている。

- こうした観点から、電力システムの分散化、デジタル化に向けた取組を推進していくことは重要であるが、**次世代の電気事業の基盤構築といった観点から、**こうした取組を進めていくにあたりどのような課題や対応が必要と考えられるか、**取組の方向性について率直な御意見をいただきたい**。