

次世代の電力産業の構築に向けて

2026年 3月27日

資源エネルギー庁

本日御議論いただきたい内容について

- 第3回の本小委員会においては、次世代の電力産業の在り方を踏まえた政策の方向性の検討として、垂直連携・水平連携・多角化といった事業展開について、それぞれの現状や期待される効果、論点等を提示し、御議論いただいた。また、人材、サプライチェーン等の電気事業を支える基盤づくりについては事業者へのヒアリング結果等について御説明させていただいた。また、第4回の小委においては、垂直連携による設備形成・産業立地が期待されるGX戦略地域制度の取組を御説明させていただいた。
- 本日は、海外における電気事業者の事業展開の具体例を御説明させていただく。その上で、垂直連携による設備形成・産業立地の一例として、脱炭素電源地域貢献型補助金（GX戦略地域制度の一類型）の検討状況について、期待される効果とともに御説明させていただく。また、デジタル技術の活用の一つである、電力データ活用の推進に向けた取組について紹介する。最後に、人材・サプライチェーンの現状に関する調査の結果を御説明する。
- 加えて、具体的な取組のヒアリングとして、東電PGに発電事業者や小売事業者も参加した形での電カインフラ整備の在り方について、九電みらいエナジーから垂直連携の例として、PPA等の取組や直面している課題等について御紹介いただく。
- これらの説明内容を踏まえ、垂直連携・水平連携による電源・系統への効率的な投資の実現や持続的な産業基盤やサプライチェーン構築等にむけた取組・課題（行為規制、内外無差別な卸売とPPAの関係、レベニューキャップ制度、共同調達、仕様の統一）等について御議論頂きたい。

次世代の電力システム構築へ向けて ～中間整理の概要～

- ・ **GX、DXの進展等に伴い需要の増加が見込まれるとともに、エネルギー安全保障の重要性が高まる中で、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、安定供給の確保・脱炭素化・安定的な価格水準での電気の提供を実現する観点から、電気事業の制度整備と電力産業の在り方の検討を一体的に進めていく。**

1. 電力システム改革の次のフェーズに向けた電気事業の制度整備

(1) 供給力確保

① 電源投資に係る事業環境整備・電源の脱炭素化

- ・ 長期脱炭素電源オークションの見直し（インフレや金利変動に対応する自動補正、制度変更等に伴う事後的な費用増加に対応する仕組みの導入等）
- ・ 中長期取引環境の整備（後掲）

② 中長期的な需給・系統状況を踏まえた供給力の確保

- ・ 将来の電力需給に関するシナリオの策定・更新
- ・ 中長期的な需給・系統状況の見通しに沿って供給力を確保する仕組み
- ・ 容量市場の指標価格見直し、補修時期等の調整を求める実効的な仕組み等

③ 安定供給に必要な燃料の確保

- ・ 燃料の契約実態や需給リスクの継続把握、必要な量の確保策の検討

(2) 電力ネットワークの次世代化

① 系統整備に係る事業環境整備等

- ・ 値差収益の取扱見直し（交付より貸付け優先、国庫納付し使途の柔軟化）
- ・ GX政策における系統整備への貸付け、託送費用の前倒し回収措置、コスト増加時の回収予見性を高めるガイドライン策定等

② 地内系統の先行的・計画的な整備

- ・ 先行的・計画的整備に向けた計画を策定・確認の上で、貸付け対象に

③ 大規模需要の適切な系統接続に向けた対応

- ・ 接続可能エリアの情報公開、条件付での早期連系、GX政策による立地誘導
- ・ 送電容量の「空押し」への対応（系統接続に係る手続期限の設定、最終需要規模への契約電力の引上げ要件化等）

電源・系統への投資に対する公的ファイナンスの整備

- ・ 電力広域的運営推進機関による、長期・大規模な電源や系統整備への融資スキームを創設（財政融資の活用を検討）

(3) 事業者の創意工夫と規律を両立する電力取引環境の整備

① 小売電気事業者の安定的な事業実施の確保

- ・ 小売電気事業者の量的（kWh）な供給力確保
- ・ 正当な理由なく休眠状態にある事業者の登録取消の仕組み創設等

② 中長期取引環境の整備

- ・ 小売電気事業者の中長期での供給力の安定的な調達、発電事業者の電源投資や燃料調達に係る予見可能性の向上等を図る中長期取引市場の整備
- ・ 中長期取引市場の導入に向けた、市場運営の健全性を担保する仕組み、商品設計、入札方法等の整理

③ 短期の電力取引を最適化する市場の整備

- ・ 需給調整市場の運用改善（適正な競争の確保、市場運営の健全性の担保）
- ・ 電力と調整力を同時に取引・約定する同時市場の導入に向けた詳細設計

④ 経過措置料金の在り方に関する検討

- ・ 外生的な要因、現行制度が想定していない制度等による費用変動への対応

⑤ 非化石証書の更なる活用の推進

- ・ 非化石価値の適正な取引環境の整備や証書の利便性向上に向けた対応

⑥ GX-ETSへの対応（発電ベンチマークの設計等）

2. 次世代の電力産業の在り方【継続検討】

(1) ステークホルダーの期待を踏まえた事業展開の推進

- ・ 垂直連携・水平連携・多角化の方向性の検討（電源・系統への効率的な投資の実現、電力産業の国内外への展開等）
- ・ 分散電源の活用の推進（DER-WGの設置）等

(2) GX戦略地域制度と連携した次世代電力システムの構築

- ・ 効率的な電源の活用・系統整備と脱炭素電源を活用する産業促進のためのGX戦略地域制度（DC集積型、脱炭素電源地域貢献型等）との連携、内外無差別との関係整理等

(3) 次世代の電力産業を支えるサプライチェーン・人材の確保

- ・ 産業におけるサプライチェーン・人材の現状調査・分析、海外における状況の調査
- ・ サプライチェーン強靱化・人材確保に向けた打ち手の検討等

- 1. 海外の電気事業者における事業展開の状況**
- 2. GX戦略地域制度における脱炭素電源地域貢献型補助金の検討状況と期待される取組**
- 3. 電力データ活用の推進**
- 4. 電力産業における人材・サプライチェーンが直面する課題**

- 1. 海外の電気事業者における事業展開の状況**
2. GX戦略地域制度における脱炭素電源地域貢献型補助金の検討状況と期待される取組
3. 電力データ活用の推進
4. 電力産業における人材・サプライチェーンが直面する課題

海外における事例・動向の調査について

- 海外事例調査では、電力自由化や発送電分離等の制度改革を先行して実施し、電気事業体制の変遷や競争・連携のあり方の変化など、市場規模が大きく、特に特徴的と考えられる**英国、ドイツ、スペイン、フランス**の4か国に焦点を当て、調査・分析を行った。
- 4か国における自由化後の**電力産業の変遷**やその**要因**（規制制度、エネルギー政策、企業間の競争等）、**影響**等について分析した結果を整理した。
- なお、各国において様々な連携のあり方が見られたが、それぞれの市場において競争上の懸念や課題が生じていないかについても今後確認していきたい。

対象国	特徴
英国 	<ul style="list-style-type: none">● 最も早期に自由化と民営化を進めた国の一つであり、自由化後は、市場参入者数の増減、大手電力会社の再編、事業ポートフォリオの変遷等を経た。
ドイツ 	<ul style="list-style-type: none">● 電力自由化の歴史や、旧来の地域独占等には日本との類似点もある一方、自由化後においては電力部門の再編や統合等が行われている。
スペイン 	<ul style="list-style-type: none">● 自由化後も一部規制料金を維持していることや、地理的条件や電源構成等の要因により、国境間での電力融通の制約を有する。● 大手電力会社が、自由化後も送電を除き発電・小売・配電を垂直一貫で運営する一方、国際展開により収益力を拡大させている。
フランス 	<ul style="list-style-type: none">● 電力自由化後もEDFが小売・発電ともに高いシェアを維持し、現在は再度国有化されながらも、新規事業者も参入しており、原子力を中心とした大規模電源を有する国営企業が存在する中で市場競争が行われている。

欧州各国の電力産業の市場構造（概況）

- 欧州各国では、電力自由化後、電力産業の市場構造に様々な特徴がみられる。



英国



ドイツ



フランス



スペイン

特徴	英国	ドイツ	フランス	スペイン
市場シェア・プレイヤー	<p>発電は多様な事業者が参入、小売は集約傾向。系統は民間が所有・国営ISOが運用。</p>	<p>発電・小売は旧地域独占大手と自治体公営の事業者、独立系が共存。送電は独立した4社。</p>	<p>発電・小売では国営のEDFによる高い市場集中度。送電は独立した1社。</p>	<p>発電・小売では大手数社が高いシェアを保有。送電は独立した1社。</p>
	<p>燃料</p> <p>主要15社、中小トレーダー</p>	<p>主要約12社、中小トレーダー</p>	<p>主要約10社、中小トレーダー</p>	<p>主要数社、大手・中小トレーダー</p>
	<p>発電</p> <p>主要9社、再エネIPP</p>	<p>主要5社、自治体公営、再エネIPP</p>	<p>主要6社、再エネIPP</p>	<p>主要3社、再エネIPP</p>
	<p>送電</p> <p>国営系統運用者1社 民間送電会社3社（所有権）</p>	<p>系統運用者4社</p>	<p>国営系統運用者1社</p>	<p>系統運用者1社</p>
	<p>配電</p> <p>約14社（各地域）</p>	<p>シュタットベルケ（自治体出資の地域企業）等約1,000社</p>	<p>国営1社、地域配電会社約100社</p>	<p>大手数社、配電会社300社以上。</p>
<p>小売</p> <p>ScottishPower含め主要6社でシェア9割弱、新電力約30社</p>	<p>主要5-6社、新電力・シュタットベルケ1,000社以上</p>	<p>主要1社、登録小売約100社</p>	<p>主要2社、新規参入約400社</p>	

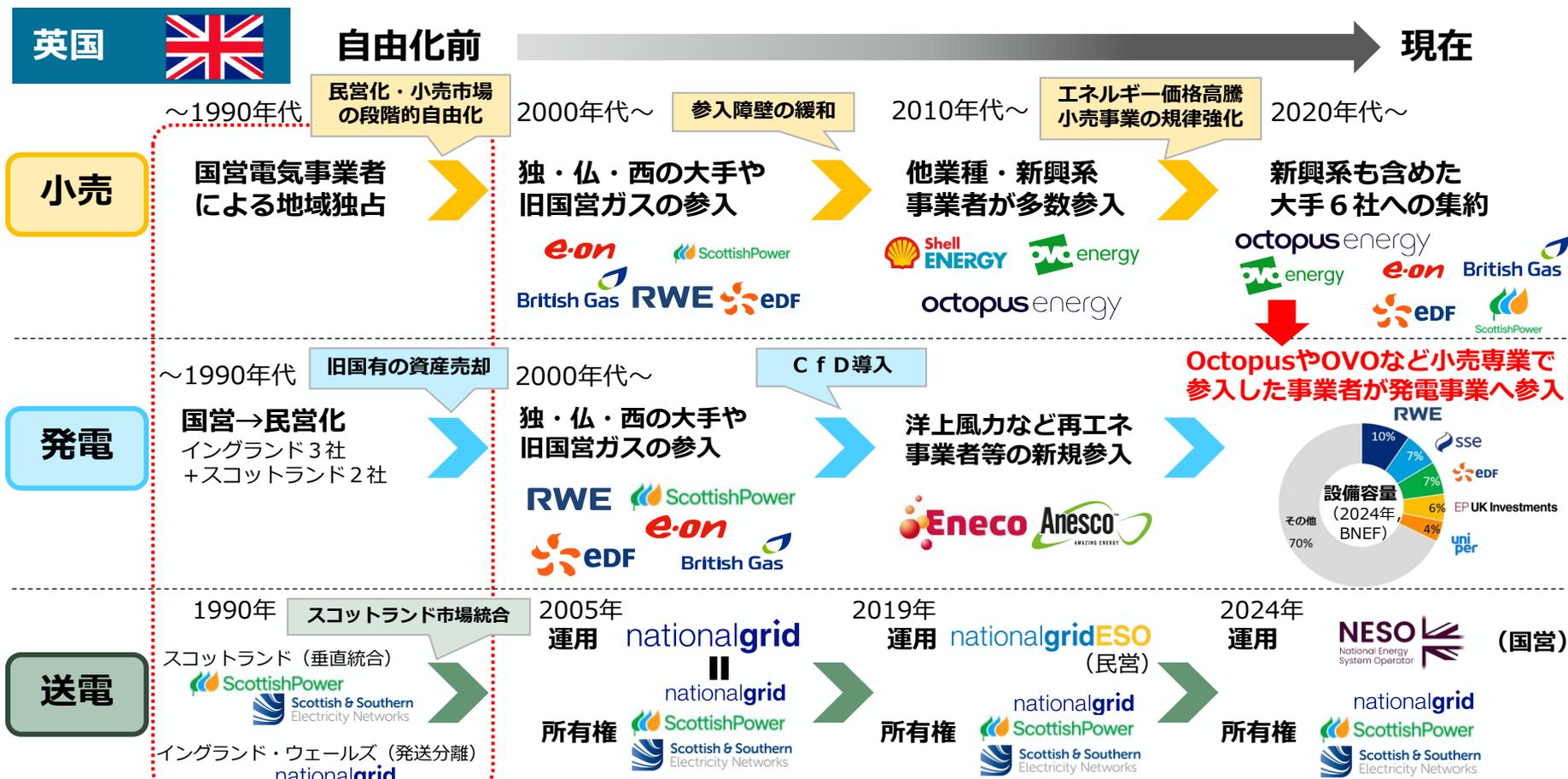
欧州の電力産業の市場構造の変遷と主要な要因・影響

- 欧州では、自由化や発送電分離、脱炭素政策等の**制度的要因**により新規参入者が増加した一方、競争の激化や燃料価格、技術面等の**市場要因**を背景に、一部事業者が退出し事業再編や統合が進むケースも発生するなど、**市場構造が大きく変化**。
- こうした変遷の中で、**安定供給や投資確保等の課題**も顕在化。

主要要因	各部門への影響			構造変化の傾向	顕在化した主な課題
	発電	送配	小売		
自由化				自由化後、発電と小売への新規参入者の増加により競争が増加。	【発電】 <ul style="list-style-type: none"> 電源投資の確保や供給力確保への懸念。 再エネ拡大により設備利用率が低下した火力等の新規発電所の建設が支援制度（CfD、容量市場等）なしでは財政的に困難に。 系統安定に重要な場所に立地する発電所の停止を禁じる規制の導入が事業者の運用の柔軟性を制限。 【送配電】 <ul style="list-style-type: none"> 系統投資への資金確保が規制制度に依存。 再エネ発電設備の増加により、系統混雑が生じ接続待ちが急増。 【小売】 <ul style="list-style-type: none"> 小売の新規参入の増加が価格競争に寄与した一方で、燃料価格の高騰等への十分なヘッジが行われず、一部の小売事業者が退出。市場変動性や安定供給への懸念。 最終供給保証（SoLR）や小売事業の規律強化等の制度の必要性が発生。
発送電分離				発送電分離により、独立系発電事業者と小売の参入が増加。	
脱炭素政策				再エネ支援スキーム（FIT等）が多くのIPPの参入を促進。	
電力市場				卸売市場の発展により発電と統合されていない小売の参入が容易に。	
規制枠組				送電網の計画・管理の統合等の規制変化により投資の予見性が向上。	
市場競争				自由化後の競争の激化により、競争力の低い事業者が退出。既存の大手電力会社数社と複数の小規模事業者が共存する構図に。	
国際市場				ウクライナ危機等による燃料価格高騰により一部小売と発電事業者の経営悪化・市場退出。	
財務状況				2022-2023の燃料価格高騰により一部発電事業者・小売事業者が市場退出。	
技術				デジタルやAI等の技術の活用が事業者の競争力や規模の経済に影響。	

欧州主要国の自由化後の変遷：英国

- **小売事業**は国営電気事業者が担っていたが、自由化後に独・仏・西や旧国営ガスが参入、参入障壁の緩和により新興系の新規参入が増加、**足元ではエネルギー価格高騰や資本要件導入等の小売事業の規律強化**により、**新興系を含む大手6社に再び集約**されてきた。
- 発電事業は自由化後に新規参入が増加、近年は**新電力の自社電源確保の取組**も見られる。
- **送電事業**は**システムの資産を3社が所有**し、**国営のNESOが包括的に運用を実施**。



(参考) 個社事例：オクトパスエナジーのデジタル・AI戦略

- オクトパスエナジーは英国の小売市場で最大のシェア（25%）を有する事業者。
- 電気事業の業務効率化・最適化のためのテクノロジープラットフォームであるクラークンを強みとし、一般に電気事業の中では規模の経済が働きにくいとされる小売部門において、デジタル・AIを活用した顧客対応や需要側管理によりスケールメリットと効率性向上を実現。
- 同時に、電気料金プランとも連携しながら、EV関連事業や、家庭用の太陽光パネルや蓄電池の設置等、小売事業と親和性のある関連分野で多角化を進めつつ小売事業の競争力に。

テクノロジー分野の事業展開

クラークン

電気事業者の業務を管理・最適化するためのテクノロジープラットフォーム。AIを搭載し、顧客管理や料金計算、分散型リソース、設備の施行・点検作業等の管理・最適化等を行うサービスを提供。

- ➡ システムの利用者が増加するほどコスト効率性が向上し、規模の経済が働きやすい。
- ➡ 競合の電力会社を含め広くプラットフォームを提供することで、国内の小売市場のIT基盤を標準化し重複投資を抑制。



その他事業の多角化



octopus
electric vehicles

EV関連事業

EVのリース・販売、導入支援、充電器の設置等。

octopusenergy
services

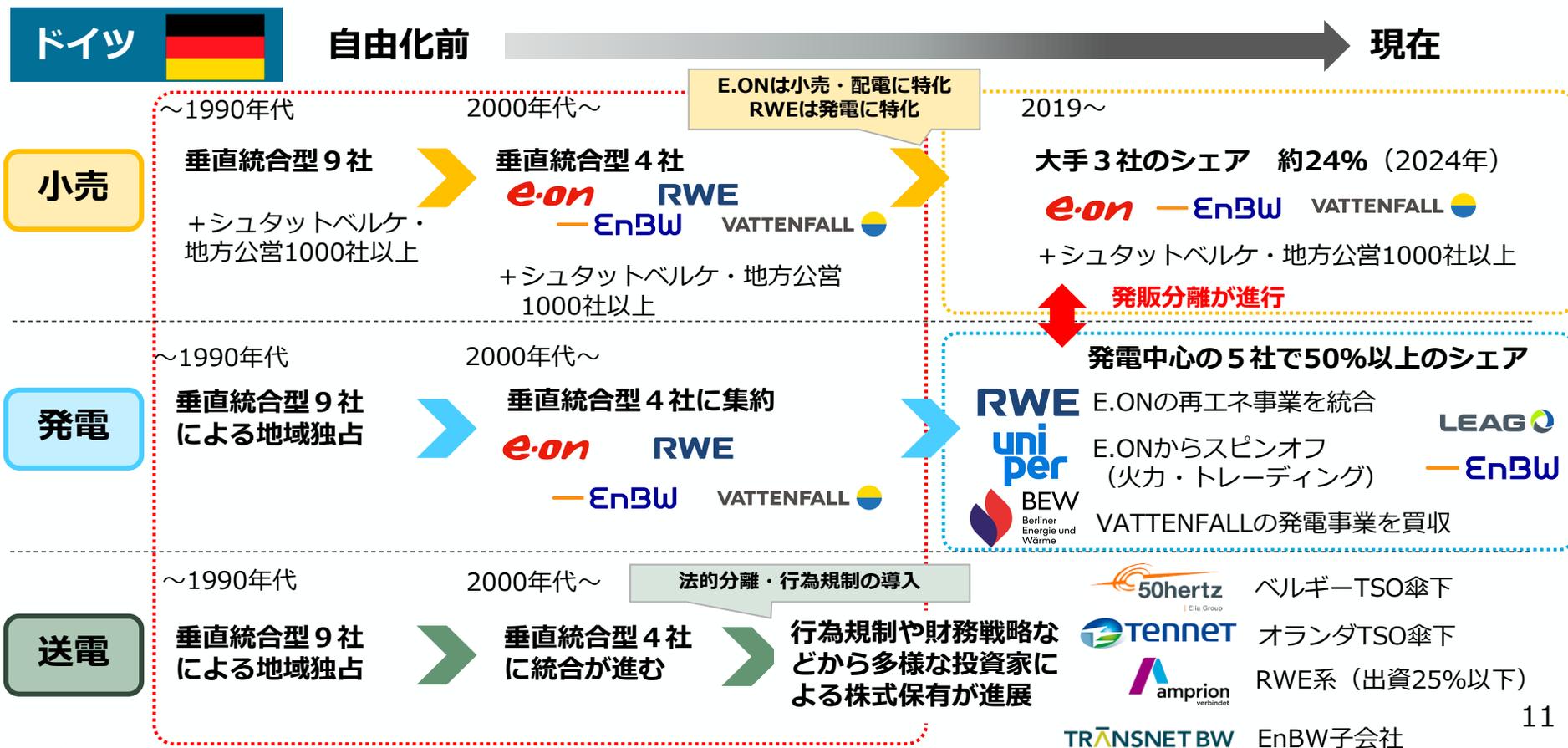
家庭向けエネルギーサービス事業

家庭向け太陽光パネル、蓄電池、ヒートポンプ、スマートメーターの設置等。

- ➡ EV充電専用の料金プランの提案や、クラークンによる需要側リソースの管理など、小売事業側とも連携し、小売と一体化したサービスを提供。

欧州主要国の自由化後の変遷：ドイツ

- **小売事業**は、自由化後、大手については統合（9社→3社）や**小売・発電の機能分化**が進展しているほか、地域で配電や他インフラも一体的に担う**公的企業が事業を展開**。
- **発電事業**は大手事業者のシェアが高い一方、**垂直統合型企業からスピンオフし発電に特化した事業者**も現れており、**発電分離**が進行している。
- **送電事業**は法的分離であるが、EU内の潮流や厳格な行為規制、各社の財務戦略により、**他国TSOや機関投資家などによる株式保有（出資）**が進展している。

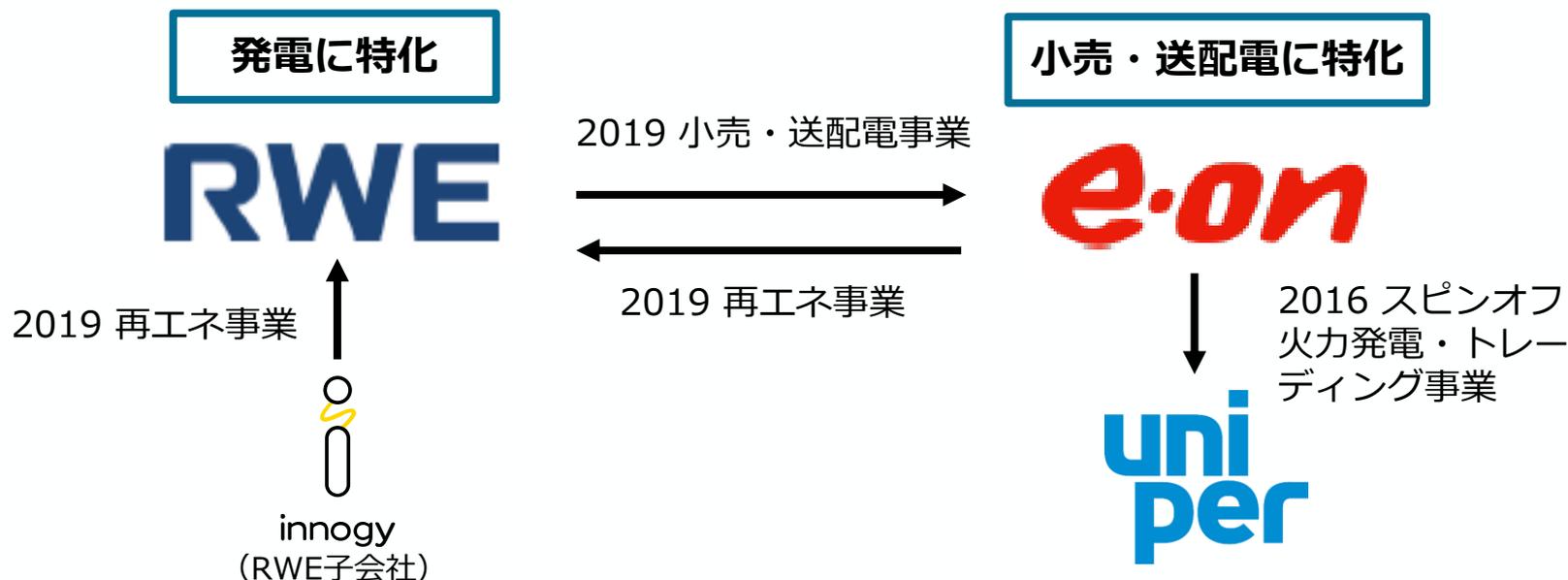


(参考) 個社事例：RWE・E.ONの事業特化戦略



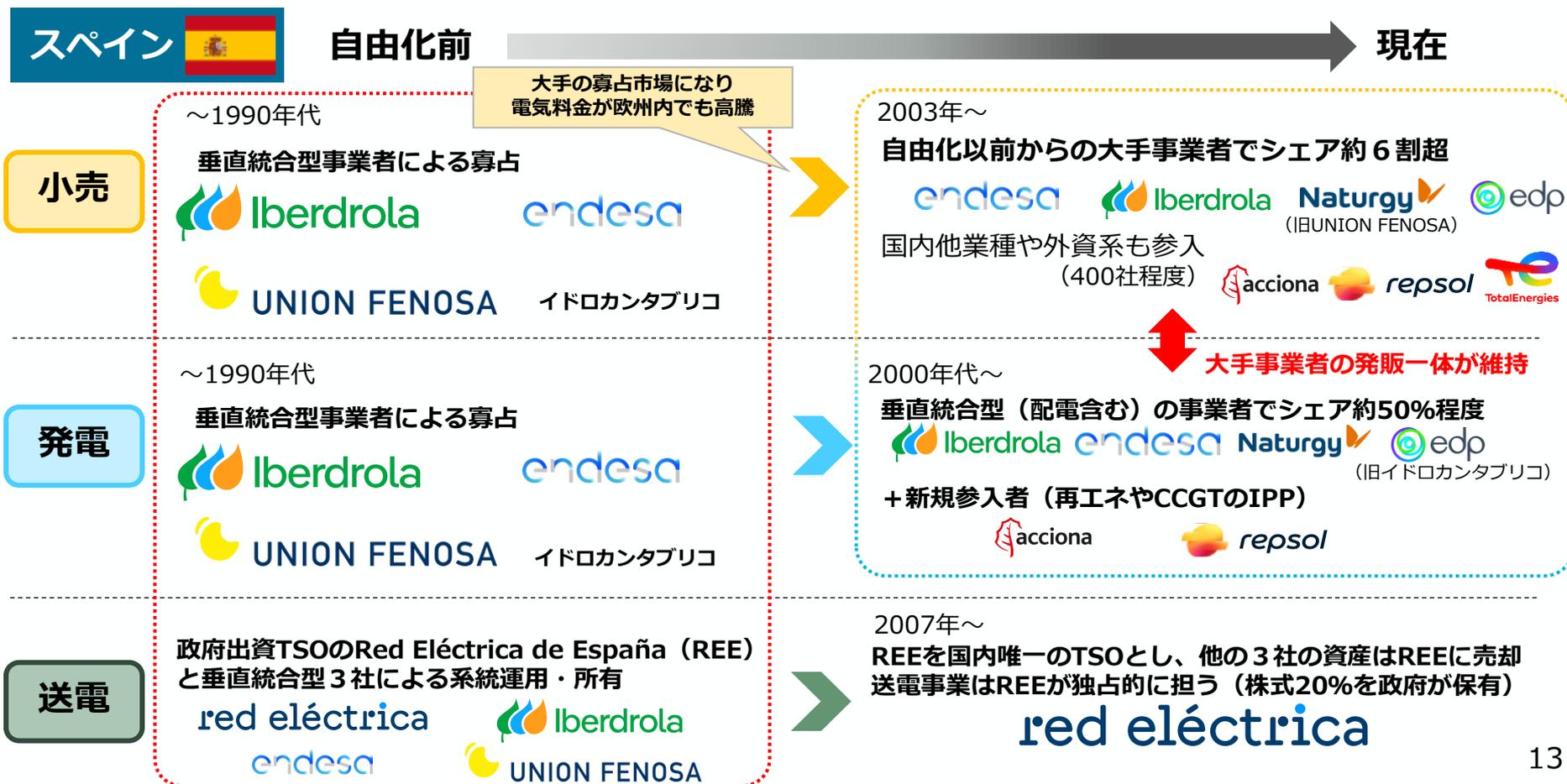
- ドイツの大手電力会社RWEとE.ONは、それぞれが得意分野に特化して事業を拡大するという経営戦略の下、2018年以降、資産スワップを実施。それぞれの中核分野で水平的に事業を拡大。
- E.ONは、規制収入による安定収益が見込める送配電・小売に注力。その一環として、RWEからスピンオフされたInnogyの小売・ネットワーク部門を買収した一方、火力発電と燃料トレーディングをUniperとしてスピンオフ。
- RWEは、市場競争が激化しつつ成長性の高い再エネを中心とした発電事業に特化すべく、子会社のInnogyとE.ONの再エネ事業を取得。

RWEとE.ONの資産スワップ



欧州主要国の自由化後の変遷：スペイン

- **発電・小売事業**は、自由化後に新規参入者が増加しているが、引き続き規制料金も併存し**自由化前の発電・小売双方の事業展開を行う大手のシェアは高い**。また新規参入者にも再エネやガス発電と小売の両方を事業展開する事業者も存在（**発販一体が主流**）。
- **送電事業**については、2007年に他の事業者の送電部門を売却させ、政府出資により設立されたREEを国内唯一のTSOとし、**送電事業についてはREEが独占**することとなった。

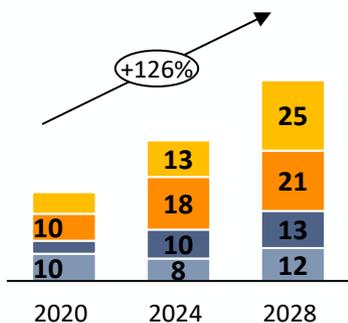


(参考) 個社事例：イベルドローラの規制収益と再エネ投資

- イベルドローラは、国内では発電・小売事業を一体で展開しつつ、国外でも**安定した規制収益が得られる送配電事業**と**成長性の高い再エネ事業**を両立とするビジネスモデルを構築。
- 送配電部門では、安定的な制度が確立した米国や英国等の**諸外国の送配電事業を買収**し安定収益を確保することで、自由化部門では**国内外の風力発電を中心とする発電事業への大規模投資**の拡大を実現。

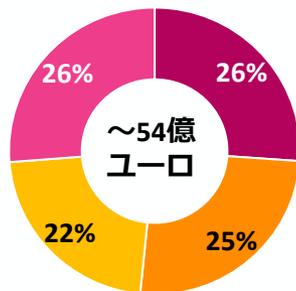
投資額

規制資産（送配電等）
（10億ユーロ）



■ 英国 ■ ブラジル
■ 米国 ■ スペイン

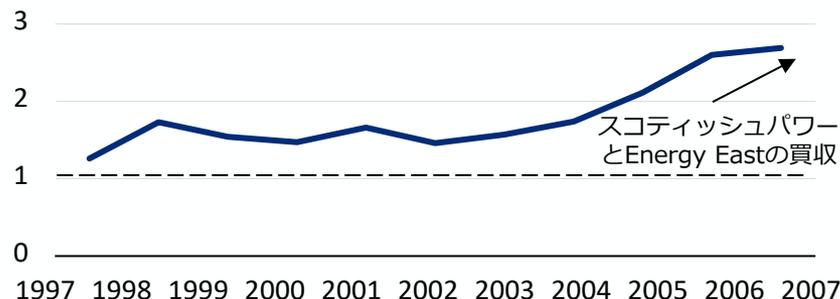
発電部門
（2024年）



※～35%が洋上風力

■ イベリア半島
■ 米国
■ 英国
■ 中南米、豪州、その他欧州

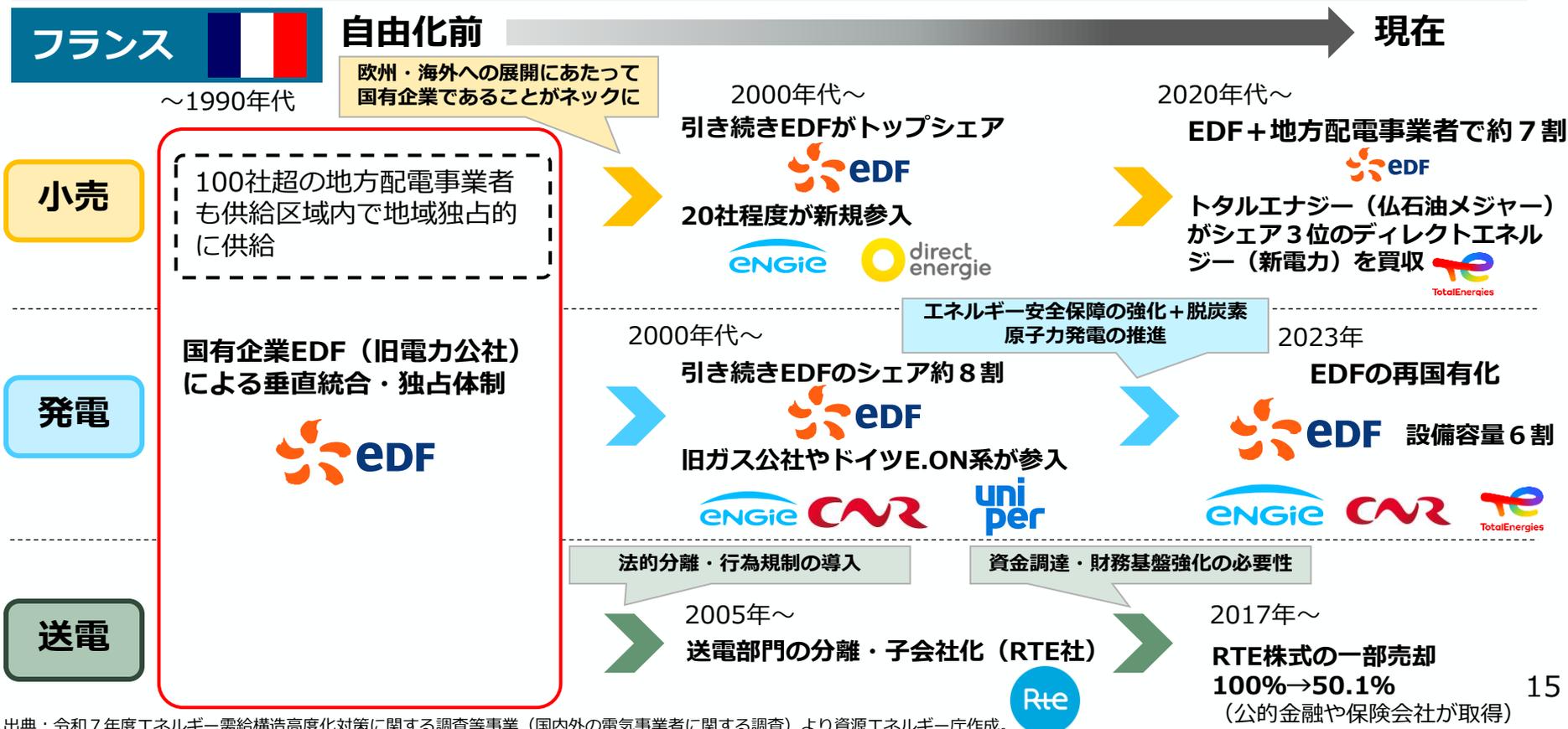
成長期待（PBR）の推移



- 1997年のスペイン電力市場の自由化以降、成長期待（PBR）は常に1.0x以上で堅調に推移。
- 規制部門の安定収益や事業地域の分散によるリスク低減、風力発電事業での国際的な地位が、市場からの評価を支える要因とされている。

欧州主要国の自由化後の変遷：フランス

- **小売事業**においては、約20社程度が新規参入した一方、EDFの家庭・小規模需要家向けの規制料金が存続しており、他の欧州主要国に比べ**新電力へのスイッチングは限定的**。
- **発電事業**においても、EDFのシェアは引き続き高く、エネルギー安全保障の強化、脱炭素に向けた政府主導の原子力発電の推進のため、**2023年に再度EDFが国有化された**。
- **送電部門**については、2005年に**法的分離・100%子会社化（RTE設立）**、独立性を担保する**行為規制も導入**したが、2017年にはEDFの原子力事業での**資金調達・財務基盤強化の必要性**から、機関投資家（公的金融・保険）に**RTE株式の49.9%を売却した**。



多様な事業展開事例①：共同出資・長期契約・資産シェア

- 欧州では、大規模投資のリスクシェアや技術・資金の相互補完のため、事業者間での共同出資や事業提携等を通じ、連携して電気事業を行うケースが多数存在。

発電事業者同士の
国際的な水平連携

発電事業者と
燃料事業者との垂直連携

発電事業者と金融・
投資家との垂直連携

	資本集約的プロジェクトのための合併事業	事業提携	資産シェア	
企業				
連携の内容	<p>大規模洋上風力発電所の建設・運用ドイツ：476MWのBaltic Eagle（イベルドロラ51%、マスタートール49%）</p> <ul style="list-style-type: none"> 英国：1.4GWのEast Anglia THREE（両社50%ずつで共同運営） 	<p>英国におけるヒンクリーポイントCの原子力発電所2基の建設・運用</p> <ul style="list-style-type: none"> EDF66.5%とCGN（中国広核電力）33.5% 	<p>15年間のグリーン水素の購入契約</p> <ul style="list-style-type: none"> RWEが、最大300MW水素電解事業により、年間約3万トンのグリーン水素をトタルエナジーに供給 	<p>再エネ発電所の建設後、少数持分を売却。</p> <ul style="list-style-type: none"> イベルドロラはイベリア半島の風力・太陽光事業の49%をノルウェー政府系ファンドNorgesに売却。
連携の目的	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電の巨額のCAPEXと建設リスクの分担。 イベルドロラの開発・運用ノウハウをマスタートールの豊富な資金で補完。 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模原発建設に伴う巨額なコストとリスクの分担。 EDFは原子力関連技術と英国での規制対応の知見を、CGNは資本と中国での事業経験を提供。 	<ul style="list-style-type: none"> 所有ではなく契約によるリスクシェア。各々のそれぞれの役割に専念（RWEが生産、トタルエナジーがオフテイカー） 将来の多様な選択肢を残したまま試験的に協力。 	<ul style="list-style-type: none"> 運営権や商業的権利を維持したまま建設後に資金を回収・キャッシュを確保し、新規プロジェクトに再投資するため。 長期・低リスク志向の投資家を呼び込む。
経営統合はしない理由	<ul style="list-style-type: none"> 完全な合併は規制・独禁法・政治面での課題あり。 洋上風力案件は地理的に分散しているため、JVに適している。 	<ul style="list-style-type: none"> 複数の国（仏・中国）による所有権のため 合併事業によりプロジェクトリスクと他の事業を分離 	<ul style="list-style-type: none"> 自社の戦略的自主性を維持。 事業提携は安価で迅速かつ後戻りが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気事業者は資産の運営権は維持しつつ、株式の一部の売却・資金化が目的。 投資家は事業の運営ではなく安定したキャッシュフローが目的。

多様な事業展開事例②：DCと電力産業の連携

- **DC事業者が系統や発電側とも連携しつつ、発電設備や変電設備との近接性や系統制約を踏まえたDCの建設場所の最適化や、サービスに合わせた電力調達**を行う事例も存在。

	Build-to-Suit ビルド・トゥ・スーツ	Wholesale Colocation ホールセール・コロケーション	Retail Colocation リテール・コロケーション	Edge Data Center エッジデータセンター	Managed Colocation マネージド・コロケーション
DCのモデル	単一テナント向けに設計された大規模な専用DC	自社のIT機器を自主管理する大口顧客向けにリースする大規模DC	小規模ラックを複数テナントにリースする共有型DC環境	低遅延ニーズのためエンドユーザーに近接・分散型DC	ITサポート、クラウド、バックアップ等のサービスを組み合わせたDC
電源調達	<ul style="list-style-type: none"> ESG目標達成のための長期再エネPPA（24時間365日再エネ供給のRTC型等） 自家保有／パートナー型の再エネ電力確保 	<ul style="list-style-type: none"> DC事業者主導の電力調達 再エネ証書付のハイブリッド再エネ（太陽光＋風力）活用の増加 オープンアクセスや特別経済区を活用した電力調達でコスト低減 	<ul style="list-style-type: none"> 需要が小規模かつ分散しているため、グリーン電源調達が困難。 再エネ証書による部分的な系統電力で補完 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光、ディーゼル発電機、蓄電池を組み合わせたハイブリッド電源により稼働率を確保 	<ul style="list-style-type: none"> 多様な顧客のESG等の要件に対応するため柔軟な電源調達が必要 まとめて電源を調達しつつ顧客ごとに再エネオプションを追加可能 細かな電力計量が必要
系統接続	<ul style="list-style-type: none"> 変電所への近接性や系統容量を踏まえた早期のサイト選定 	<ul style="list-style-type: none"> 複数のDCテナントを束ねて立地し、系統接続数を集約 	<ul style="list-style-type: none"> 複数のDCテナントを束ねて立地し、系統接続数を集約 	<ul style="list-style-type: none"> 系統が不安定な地域での立地が多く、マイクログリッドや蓄電池を活用 	<ul style="list-style-type: none"> 複数のDCテナントを束ねて立地し、系統接続数を集約
需要家	主要クラウド事業者、大手テック企業	大企業、クラウドネイティブ企業、XaaS事業者	中小企業、スタートアップ	通信事業者、メディア、ゲーム会社	中小企業
需要家の役割	PPAによる電源調達 自社電源等の活用 系統制約を考慮したDC施設の立地	PPAによる電源調達 系統接続の集約	PPAによる電源調達 系統接続の集約	自社電源等の活用	PPAによる電源調達 系統接続の集約
規模	10～100+MW	500kW～10+MW	< 1 MW	< 1 MW	< 1 MW

大規模DC

大規模化と高付加価値化の双方向に発展

高付加価値・共用型DC

1. 海外の電気事業者における事業展開の状況
- 2. GX戦略地域制度における脱炭素電源地域貢献型補助金の検討状況と期待される取組**
3. 電力データ活用の推進
4. 電力産業における人材・サプライチェーンが直面する課題

「GX戦略地域制度」の創設

- 産業資源であるコンビナート跡地等や地域に偏在する脱炭素電源等を核に、「新たな産業クラスター」の創出を目指す「GX戦略地域制度」を創設する。
- ①～③類型では、自治体及び企業が計画を策定し、参画した上で、国が地域を選定し、支援と規制・制度改革（**国家戦略特区制度とも連携**）を一体的に措置する。**④類型では、脱炭素電源を活用する事業者支援を行う。**

「GX戦略地域制度」の類型

地域選定

①コンビナート等再生型

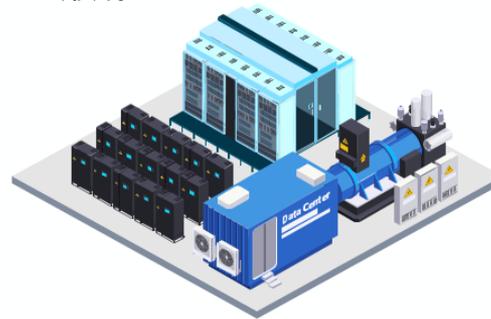
コンビナート跡地等を有効活用し、産業クラスターを形成



地域選定

②データセンター集積型

電力・通信インフラ整備の効率性を踏まえたDC集積及びそれを核とした産業クラスターを形成



地域選定

③脱炭素電源活用型 (GX産業団地)

脱炭素電源を活用した団地を整備し、当該電源を核とした産業クラスターを形成



事業者選定

④脱炭素電源地域貢献型

(脱炭素電源を活用し、当該電源の立地地域に貢献する事業者の設備投資を後押し)

脱炭素電源地域貢献型の支援の概要

第16回GX実行会議
資料3（令和7年12月22日）を一部編集

■ 脱炭素電源を活用し付加価値の高いGX関連投資を実施しつつ、活用する電源の立地地域に貢献する事業者に対して設備投資の支援を実施する（補助率：最大1/2※¹）。

支援対象

一定規模以上の設備投資※を行い、産業要件 & 脱炭素電源要件を満たす大企業～中小企業
※高付加価値な製品を製造する企業 / DC事業者※²

産業要件

（Ⅰ）対象分野の成長性 / 重要性、（Ⅱ）対象事業の競争力、（Ⅲ）支援の必要性等を総合的に評価

脱炭素要件

脱炭素電力を100%活用することを前提としつつ、以下の3つの観点から支援の強度（補助率 / 補助上限額）を決定

- A) 使用する電源の立地地域への貢献度合い
（電源の立地都道府県に企業立地 / その他に企業立地し、地域共生基金への出えん、企業版ふるさと納税等で貢献）
- B) 電源との紐づき（自家発電・PPA / 脱炭素電力メニュー）
- C) 電源の種類（新設・再稼働電源 / 既設電源）

No.	使用する電源の立地地域への貢献度合い	電源との紐づき	電源の種類
1	電源の立地都道府県に企業立地	自家発電・PPA	新設・再稼働電源
2	電源の立地都道府県に企業立地	自家発電・PPA	既設電源 (脱炭素電力供給地域の電源のみ)
3	電源の立地都道府県に企業立地	脱炭素電力メニュー (企業立地している都道府県の非化石価値を活用したメニューに限る)	新設・再稼働電源 or 既設電源 (脱炭素電力供給地域の電源のみ)
4	その他に企業立地して貢献 (地域共生基金 / 企業版ふるさと納税等)	PPA	新設・再稼働電源
5	その他に企業立地して貢献 (地域共生基金 / 企業版ふるさと納税等)	PPA	既設電源 (脱炭素電力供給地域の電源のみ)

高い
↑
支援強度

※1 中堅・中小：最大1/2、大企業：最大1/3を想定、※2 DCについては、No.1～3のみを支援対象とする

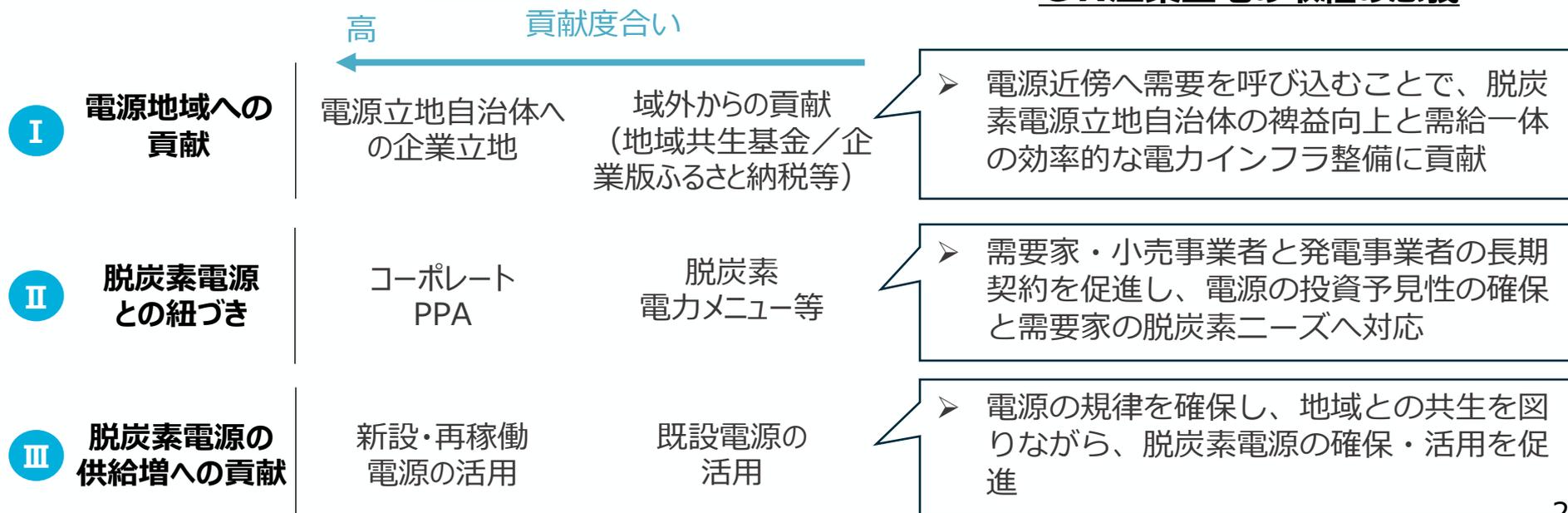
※予算編成の議論等を経て措置が確定することに留意

GX産業立地における脱炭素電源活用に向けた取組と次世代電力システムの構築

- 脱炭素電源の立地には偏在性がある中で、「需要を供給に近づける。」という発想で、脱炭素電源の立地地域への産業集積を進め、脱炭素電源立地地域の裨益を高めることにより、脱炭素電源の供給増につなげていくという好循環を生み出していくことが必要。
- 脱炭素電源を活用しつつ、当該電源立地地域に貢献する事業者の設備投資を後押しすべく、令和8年度当初予算案にて「脱炭素電源地域貢献型投資促進事業」を計上した。
- 本事業では、脱炭素電力の供給増と国内GX関連投資の拡大の同時実現に向けて、新設・再稼働電源等の活用による電力供給増への貢献度合いや、発電事業者による電源投資を促進するような電力供給契約等の有無も踏まえて支援強度を決定していく。
- 次世代電力システム構築の観点では、本事業により、発電・送配電・小売に加え、需要家、自治体を巻き込んだコミュニケーションの円滑化・連携（＝垂直連携）と、それによる社会コストの抑制が期待される。（垂直連携については内外無差別上の懸念が生じる可能性もあるため、留意が必要。）

脱炭素電源地域貢献型投資促進事業の脱炭素要件

次世代電力システム構築に向けたGX産業立地の取組の意義



本取組により促進する脱炭素電源投資に係る課題と対応

- 電力の大規模需要家を中心に、長期的かつ安定的な脱炭素電源確保の観点から、再エネや原子力を始めとする脱炭素電源のコーポレートPPA（CPPA）への期待が高まっている。CPPA等の長期契約は、電源の投資予見性の確保や安定的な電力供給の実現につながる一方で、標準的な電気料金メニューの活用と比較して契約が複雑といった課題があるため、本補助金においてCPPAを促進していく。
- CPPAの締結には例えば以下のような方法が考えられる。
 - (A)需要家の二ーズを踏まえて、発電事業者が新設電源を建設し、CPPAを締結。
 - (B)発電事業者の既設電源について、小売電気事業者が需要家との間に入ってCPPAを締結。
- 本制度の説明会において、電気事業制度に係る御指摘をいただいたため、以下のとおり運用実態を紹介する。今後も電気事業制度等に係る懸念点の指摘などがあれば考え方を整理していく。

CPPAに係る指摘と考え方

- (A)の場合、内外無差別な卸売等のコミットメントに基づく評価の考え方によれば、ある新設電源の電源投資にかかる費用について、長期PPAを通じて特定の需要家が負担する場合は、需要家の二ーズで建設されたことが明確であるため、内外無差別な卸売の対象外とされている。
- (B)の場合、内外無差別な卸売を意識するあまり、需要家・小売事業者・発電事業者による案件組成が円滑に進まないという声もある。
 - 例えば、発電事業者がCPPAを希望する需要家を募集し、需要家と発電事業者の間で供給条件を合意したうえで、需要家が、小売供給を行う小売電気事業者を指定するスキーム（下図のとおり）については、内外無差別が担保されていると評価されている。
- 非化石価値について、高度化法の義務履行にあたり、対象事業者である小売電気事業者に対する非化石価値へのアクセス環境の公平性確保の点から、制度開始時に非化石電源比率の高かった特定の事業者に対し、内部取引量の上限が設けられているが、こうした内部取引量の上限が、(B)の場合のCPPAに付随する非化石価値の取引に影響する懸念。
 - 本小委の下部の審議会である制度検討作業部会において、こうした課題を踏まえて考え方を整理する。

スキーム例：(B)の場合

- ① 発電事業者が、PPAを希望する需要家を広く募集(HP上等で公表)
- ② 供給条件を協議・合意

発電事業者

社内/G内
小売電気
事業者

需要家

④ 卸契約締結

⑤ 小売契約締結

③ 小売事業者を需要家が指定

(B)の内外無差別性の確認に当たっての4要件

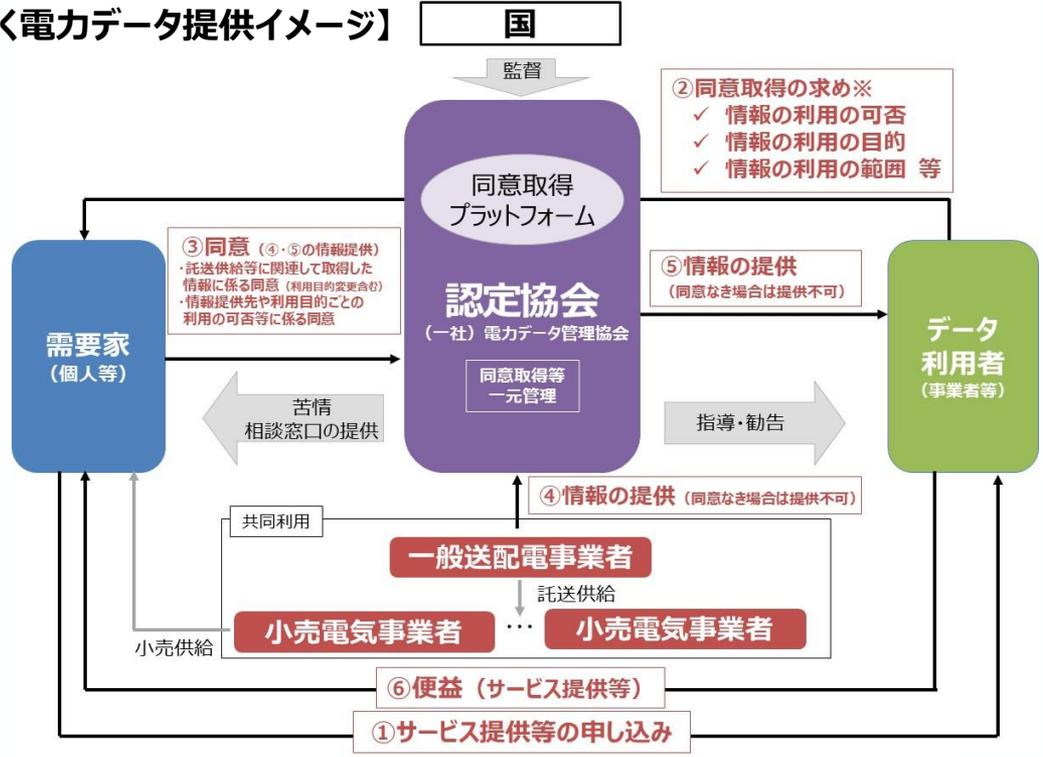
- (1) 交渉機会の無差別性
→ 例えば①の適切な実施により対応可能
- (2) 条件の合理性
→ 例えば③の適切な実施により対応可能
- (3) 小売電気事業者の選定の合理性
→ 例えば③の適切な実施により確保可能
- (4) 発電・小売の情報遮断
→ 例えば、情報遮断の取組の適切な実施により対応可能

1. 海外の電気事業者における事業展開の状況
2. GX戦略地域制度における脱炭素電源地域貢献型補助金の検討状況と期待される取組
- 3. 電力データ活用の推進**
4. 電力産業における人材・サプライチェーンが直面する課題

社会課題解決・イノベーション型の電力データの提供 (電気事業法 第37条の3)

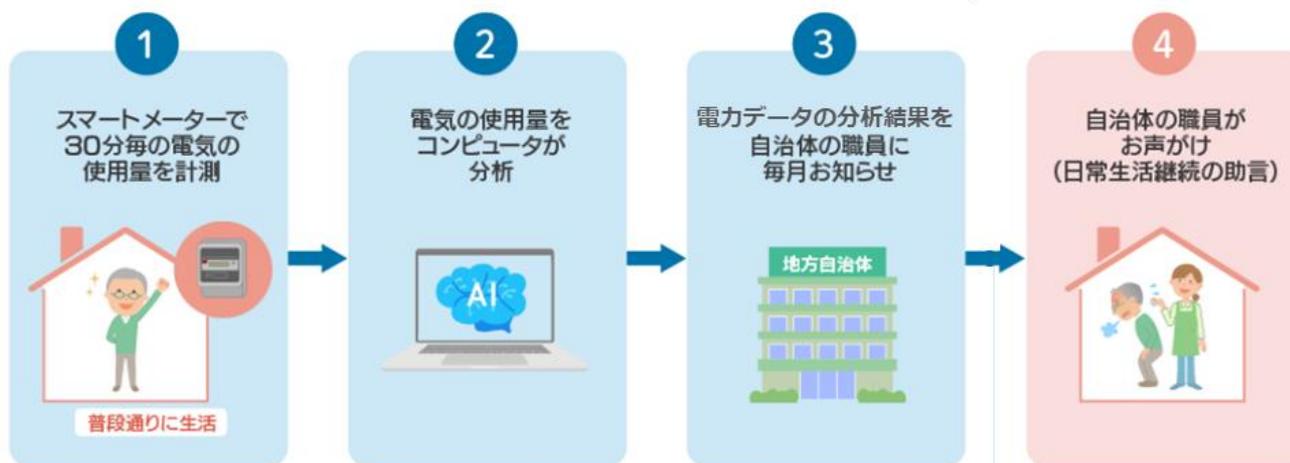
- スマートメーターによる収集される電力データは一般送配電事業者が保有しているが、電気事業法では、託送供給等の業務に関して知り得た電気の利用者に関する情報は、当該業務の目的以外のために提供及び活用できない。
- 一方で、一般送配電事業の業務以外での電力データの活用も期待されるため、令和2年の電気事業法改正により、災害時等の活用(第34条)や社会課題解決・イノベーションへの活用(第37条の3)のための、電力データの提供方法等が整備された。
- 後者については、一般社団法人電力データ管理協会(電管協)が需要家のプライバシー保護を確保した上で、データ利用者に電力データを提供する仕組みとしている。(個人情報保護法の遵守や、需要家による明示的な同意が前提)

【電事法第37条の3に基づく電力データ提供イメージ】



電気事業法第37条の3に基づく電力データの活用事例と課題（公益的事業）

- 電気事業法第37条の3に基づく電力データを利用したサービスの一例として、中部電力株式会社は、**電気の使い方を分析して健康リスクが懸念される高齢者を検知するサービスを自治体向けに提供。**
- 後期高齢者の増加が見込まれる**三重県東員町**は、今後、後期高齢者が増加し公的支出が増加することへの対応として、介護予防・フレイル予防を進めるべく、本サービスを利用した事業を行っている。
- これまでの取り組みにおいて、電力データ提供の同意を得るために広報媒体や関係団体（町内シニアクラブ等）を通じた周知・募集を行ったものの、**認知度不足等から自発的な参加の申し出はほぼ無く、対象者の戸別訪問により同意取得を進めている状況**であり、同意取得方法の簡素化が望まれている。



(出典) 中部電力株式会社

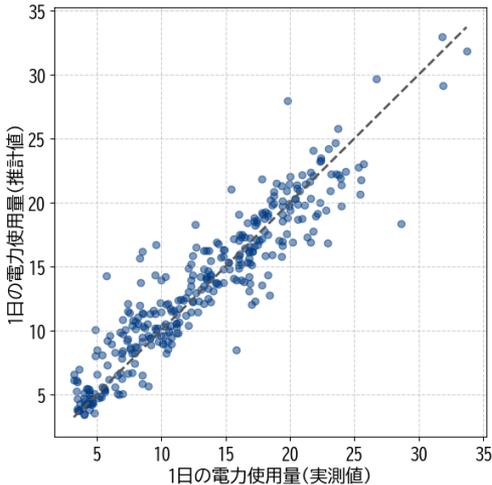
○東員町からの声

- 電力使用データは、フレイルの早期探知のみならず、生活リズムのモニタリングなどを通じて高齢者見守り全般への活用が期待されるなど、健康増進の推進をはじめとする社会課題の解決に向けた有用な手段になりうると考えている。
- 一方で、**現状、電力使用データの活用にあたっては、自発的な同意を求めるオプトイン方式での同意取得が必要となっており、事前に通知した上で本人が拒否しない限り同意があったものとみなす形での同意取得は認められていないため、同意取得にかかるプロセスが電力使用データの活用にかかる新規参入・事業拡大を難しくする一因**となっている。
- 第1実証時は当町職員が該当者を戸別訪問し、1人当たり概ね1時間～1時間30分程度の説明時間を要した。第2実証以降は町内シニアクラブ（老人会）、民生委員等の協力や、広報とういん（発行約2.6万部）、町HP・SNS等を活用した募集も並行して行ったが、戸別訪問を行えば多くの住民が同意を示してくれるにも関わらず、こうした募集を通じて自発的に参加の申し出に至るケースは僅少であった。

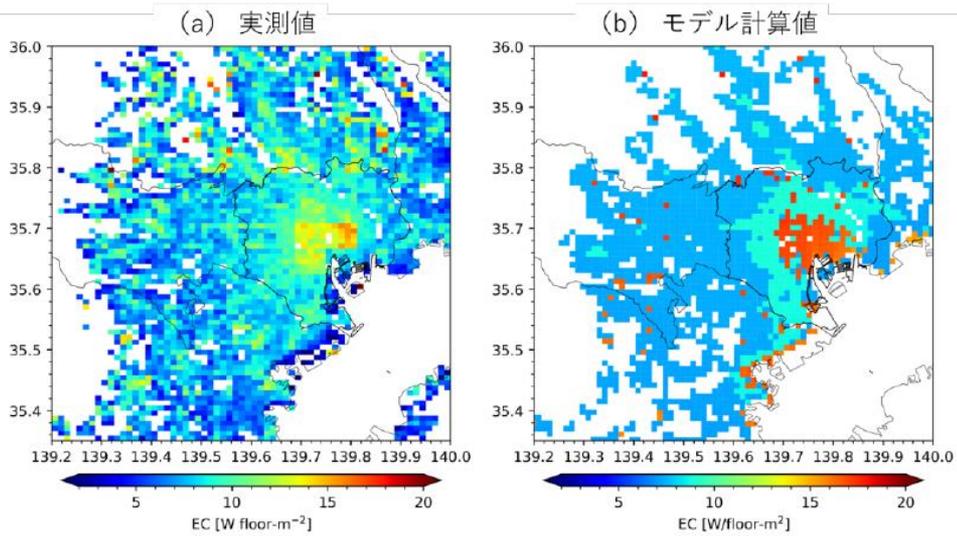
電気事業法第37条の3に基づく電力データの活用事例（R6補助事業）

- 令和6年度補正予算において、電気事業法第37条の3に基づいて取得した電力データを活用したサービス開発や実証を実施する民間事業者等に対する補助を実施した。

採択事例①（個データ活用）



採択事例②（統計データ活用）



2025年7月12時の電力消費量分布

- 会員（入居者）の行動変容によるCO2排出削減に対して、特典を付与するサービスを展開中。
- 当該サービス内でクールシェアイベントへの参加による効果も評価できるようにするため、実際にイベントを開催した際の電力データを取得し、評価手法の妥当性を確認する。

- 全国メッシュ別標準統計電力消費量（標準統計データ）と気象ビッグデータを活用し、電力消費量等を予測する基盤モデルを構築する。
- 基盤モデルを発展させ、温暖化が進行した場合の電力消費量を予測し、ZEB/ZEH化等の脱炭素施策の効果を定量的に評価できるようにする。

電気事業法第37条の3に基づく電力データの活用事例（R6補助事業）

- 令和6年度補正予算において、電気事業法第37条の3に基づいて取得した電力データを活用したサービス開発や実証を実施する民間事業者等に対する補助を実施した。

<個データ事業>

事業者名	補助事業の名称
株式会社エナーバンク	一般家庭を含む低圧契約を対象とする再エネ電力導入促進事業
国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人筑波大学	電力個データを活用した次世代家庭エネルギーマネジメントシステム開発に向けた基盤構築
株式会社JDSC	電力データによる住民の在・不在判定技術及びフレイル検知技術改善事業、既存スマート親メーターの電力データを使用したバーチャルサブメーターの構築事業
中部電力ミライズコネクト株式会社	効率的な電力利用に向けた分析アルゴリズム付きデータ集約・可視化サービスに関する実証
株式会社ビーマップ	行動パターンに基づいた電力使用状況の評価を活用した省エネ意識の向上施策
株式会社まち未来製作所	日本初、認定協会データを活用したアグリゲーター主導の24/7実証
三井不動産レジデンシャル株式会社	CO2削減に向けた行動変容効果の測定と活用方法の検討
株式会社リバスタ	効率的な電力データ集計を行うクラウドサービスに向けた機能拡充（追加開発）
エム・デー・ビー株式会社、株式会社emotiv E	公共施設の電気需要最適化モデルの構築と電力データを活用した住民の行動変容効果に関する調査・検討
株式会社スタジオメッシュ	個データ活用を加速する電力データ連携プラットフォーム開発

<統計データ事業>

事業者名	補助事業の名称
国立大学法人一橋大学	家計における再生可能エネルギー導入の促進効果の測定と評価指標の開発
国立大学法人九州大学	都市エネルギー時空解析シミュレータの開発による全国CN社会実現シナリオの構築
国立大学法人京都大学	ReG-DX（Regional Green Digital X-formation）Intelligence：地域GXに向けた電力データDX基盤構築事業
神奈川県	神奈川県内の再生可能エネルギー導入状況に掛かる統計データ活用事業
国立研究開発法人産業技術総合研究所	電力×気象ビッグデータ連携によるカーボンニュートラル都市評価基盤モデルの構築
国立大学法人筑波大学	電力データを活用した業種別デマンドレスポンスポテンシャルと地域特性の分析
国立大学法人東京大学、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	電力データに基づく都市地域炭素マッピング
立川市	立川市域省エネ・再エネ促進事業
学校法人早稲田大学	標準統計データ分析に基づく地域再エネ最適活用手法研究事業、九州地域における地域住民の省エネ行動変容と電力需要最適化に関する実証研究
学校法人東北芸術工科大学	山形県におけるエリア別電力需要構造の見える化とデマンドレスポンス（DR）ポテンシャルの推計
学校法人法政大学	IoTエアコン普及率に基づく省エネポテンシャル指標の開発
学校法人早稲田大学、学校法人成城学園	オーダメイド統計データ分析に基づく遊休不動産を活用したDER促進事業

社会課題解決・イノベーション型の電力データのさらなる活用に向けて

- これまでの補助事業の実施等により、電気事業法第37条の3に基づく電力データ活用の事例は増加している。
 - 他方、事例の多くは電気関連の利用（需要の最適化、省エネ診断等）や研究機関による統計データの活用などにとどまっており、制度導入時に期待されていた、多様な分野の社会課題を解決したり、他のデータと掛け合わせて新たな価値を生んだりといった動きは道半ば。
 - そうした中で、昨年秋から第二世代スマートメーターの導入が進んでおり、来年度には、需要家へ電力データを送付する仕組み（Bルート）の運用開始が予定されている。
 - こうした機会を捉え、電力データの利用を促進するため、
 - ① 電力データ活用事例の周知や同意取得方法の見直し等を含め、さらなる事例開発を進めるとともに、
 - ② Bルートを含め、新たなデータ利用等を促すため、各種運用ガイドラインを改訂することとしてはどうか。
- ※ガイドライン改訂では、①Bルートの運用開始のための改正（利用の際の本人確認方法を定める、送信データ項目の追記等）、②IoTルートの対象となるデータ範囲の明確化（特別高圧のデータも対象に含む旨を明確化）を実施予定。

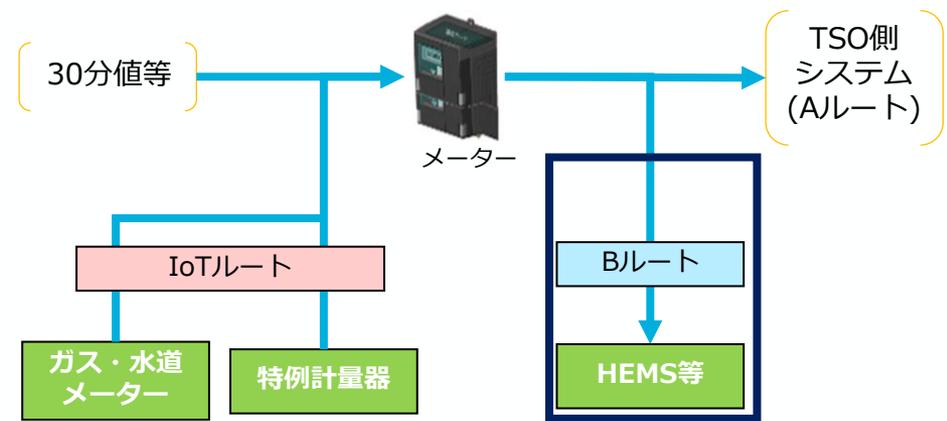
○第二世代スマートメーターの概要

電力量計は使用年数（最大10年）が定められており、現行のスマートメーターは2024年以降使用年数の超過が発生するため、電気事業を取り巻く環境変化を踏まえた新仕様のスマートメーターを導入することとした。

<第二世代スマートメーターで追加された機能>

- ① **レジリエンスの強化**
 - ・ポーリング機能の追加
 - ・遠隔アンペア制御機能の搭載
- ② **再エネ大量導入・脱炭素化、系統全体の需給の安定化**
 - ・5分値や無効電力量等の高粒度データ取得
- ③ **省エネ促進**
 - ・Bルートの利便性向上（Wi-Fi通信等）
 - ・特定計量器とのデータ連携
- ④ **需要家利益の向上**
 - ・ガス/水道メーターとの共同検針

○需要家への電力データ提供（Bルート）の概要



スマートメーターから得られる電力データを、HEMS等の需要家側の機器で受け取るための機能が搭載されている

1. 海外の電気事業者における事業展開の状況
2. GX戦略地域制度における脱炭素電源地域貢献型補助金の検討状況と期待される取組
3. 電力データ活用の推進
4. **電力産業における人材・サプライチェーンが直面する課題**

- ・ サプライチェーン・人材に関する課題を、主に**機器、部材等の製造・調達等に関する課題**と**施工に関する課題**に大別。
- ・ 今後、委託事業なども活用し、将来の需給予測なども念頭に置きながら、**課題の精査**を行う。その上で、同様の課題を抱えている可能性のある**海外電力産業や内外他産業の状況や取組について調査し、打ち手の検討を進める。**

発電および送配電事業の概略工程

事業計画 → **設計** → **製造・調達** → **建設・据付** → **保守・点検・改修**

機器等の確保

- ・ 需要の拡大による調達難
- ・ 長期的な需要の見通しの不透明さ
- ・ 生産設備限界、人材不足、サプライヤーの縮小・撤退 等

施工力の確保

- ・ 労働条件（賃金・休暇等）面での魅力不足
- ・ 高年齢化や労働環境による退職
- ・ 人材、案件減少による技術継承の遅れ 等

<電力産業のサプライチェーン・人材に関する調査（イメージ）>

電力産業におけるサプライチェーンと市場の調査・分析

- ✓ 主要な機器、部材等と関連するプレイヤーの整理を通じたボトルネック工程の把握
- ✓ 今後の設備需要動向を踏まえた需給ギャップの分析・評価

電力産業における人材の状況調査・分析 諸外国・他産業との比較

- ✓ 国内における人材確保状況の把握
- ✓ 諸外国の電力産業（火力・水力・送配電）や、施工力不足の課題を抱える他業種における取組状況の調査

電力産業のサプライチェーン・人材確保に向けた打ち手の検討

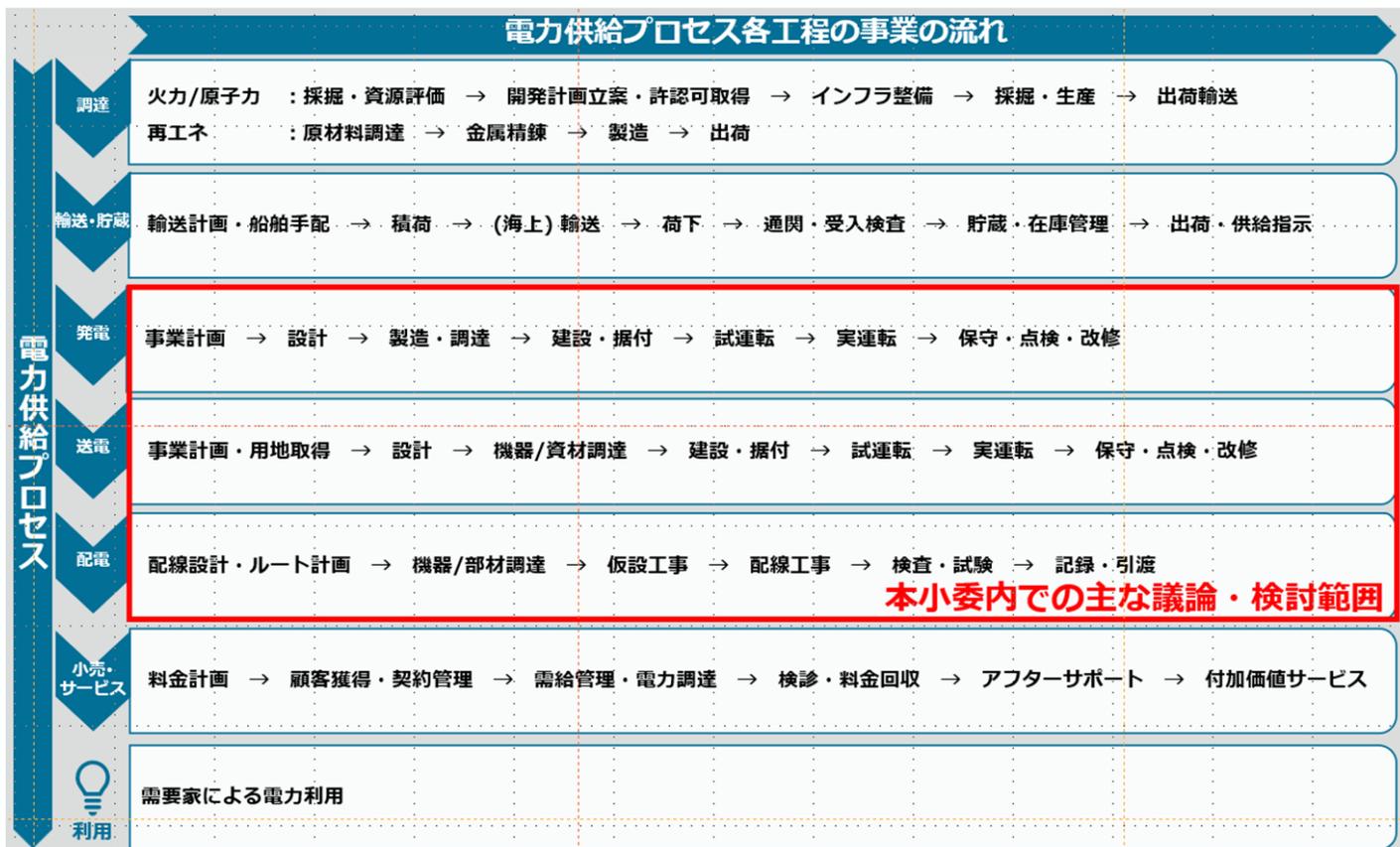
サプライチェーン・人材の確保

- 今回の議論では、電力供給プロセスの主要工程である「**発・送・配電**」に限定することとしつつ、他の検討との重複回避に加え、今後の新設・リプレースの見通し等も勘案し、**発電分野の調査対象は、「ガス火力」および「一般水力」**についてとした。

本小委での議論の Scope

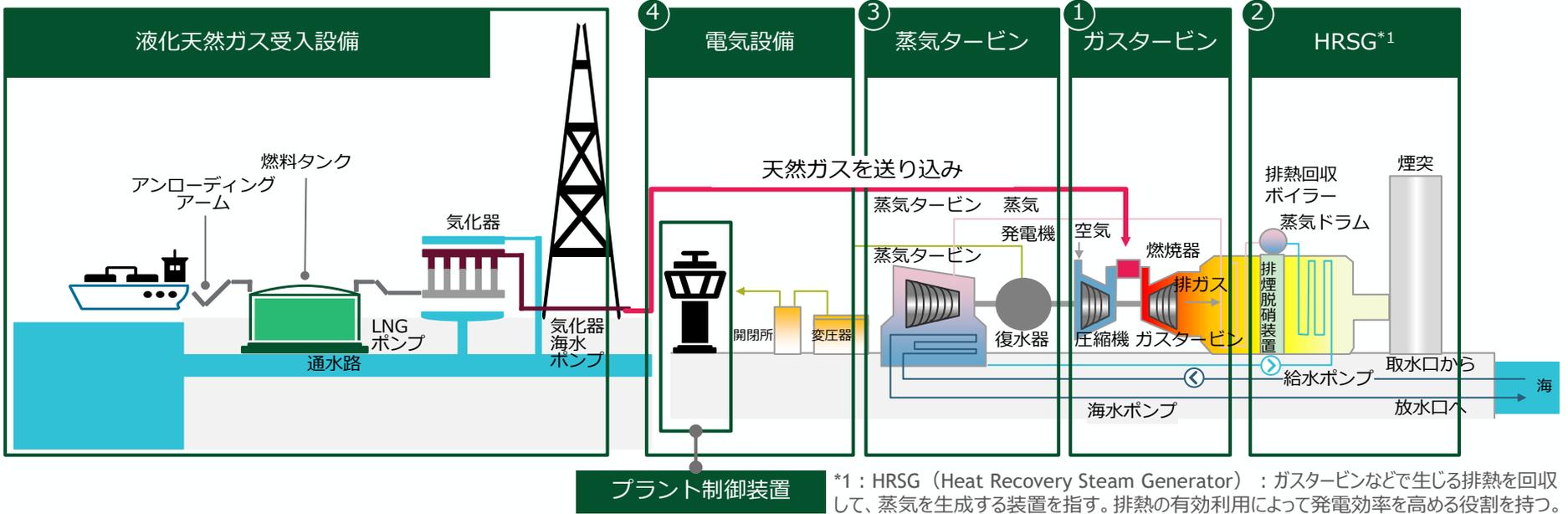
第2回 次世代電力・ガス事業基盤構築小委員会
(2025年9月8日) 資料5

- 電力産業は裾野が広く、燃料の調達から電力が需要家に利用されるまで、プロセスが多岐にわたる。
- この小委員会では、電力供給プロセスの中でも電力供給に特有かつ主要なプロセスである発・送・配電部分について、特に議論を深めていくこととしてはどうか。



火力発電所の概略構成

火力発電所の構成図(概略)



供給制約のある機器・コンポーネント

1	ガスタービン	圧縮器	ローターブレード	吸入した空気の色度を増加させる
		ステーターブレード	空気を減速・整流し、圧力に変換する	
	燃焼器	燃焼器ライナー	高温火炎を閉じ込め、燃焼空間とする	
		燃焼ノズル	燃料を噴射し、空気と混合する	
	タービン	スワラー	空気に旋回流を与え、火炎を安定化する	
		動翼	ガスを受けて回転し、機械エネルギーへに変換	
2	HRSG	静翼	燃焼ガスの流れを制御し、動翼に最適に導く	
		シユラウド	動翼の先端の隙間をカバーし、ガス漏れを低減	
		タービンディスク	動翼を保持する軸受	
3	蒸気タービン	ローター	タービンの回転を発電機に伝える軸	

2	HRSG	過熱器	高温フィンチューブ	排ガスと蒸気の熱交換で、蒸気温度を高める
		高圧ドラム	高圧蒸気から水・蒸気を分離し、水位を制御	
		中圧ドラム	再熱系統に向けた中圧蒸気を供給する	
		低圧ドラム	低圧蒸気系統への蒸気の供給	
		セパレーター	ドラム内で蒸気と水を分離	
		内部配管	ドラムと蒸発器をつなぐ配管	
3	蒸気タービン	蒸気配管	ドラム・過熱器・蒸気タービン間で蒸気を運ぶ	
		タービンブレード	蒸気で回転し、機械エネルギーに変換	
		ステーター	蒸気の流れを制御し、動翼へ差別的に導く	
4	電気設備	タービンローター	動翼を保持する軸受	
		発電機・変圧器等	発電した電力を送電に適した電圧に昇圧する	

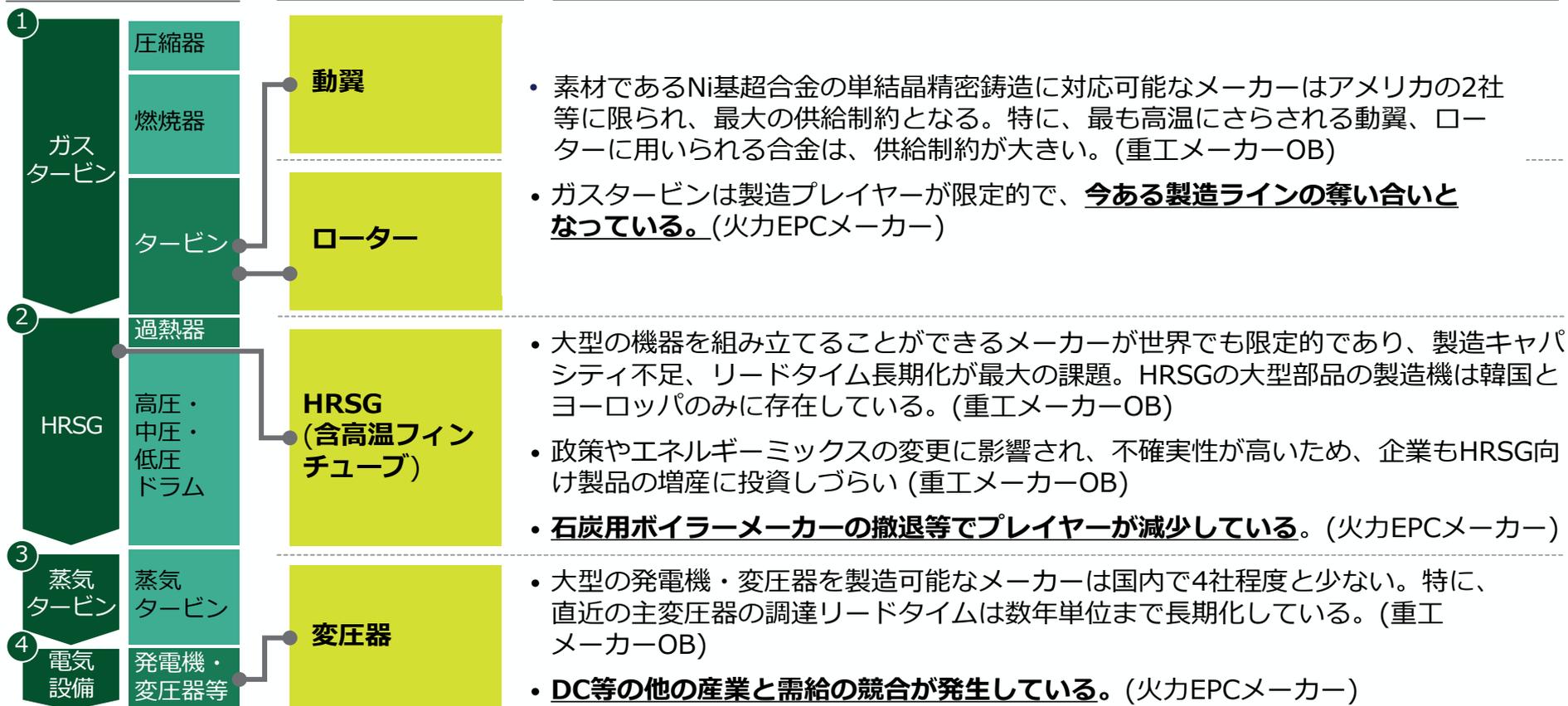
【機器等の確保】 ボトルネック工程の把握（火力）

- ガスタービン（特に動翼、ローター）や高温フィンチューブについては、高温・高圧対応が可能な機器を製造可能なメーカーが限定的であることが供給制約になり得る。
- 変圧器は電気事業全体で需給ひっ迫が継続しており、プロジェクトの納期確度を左右する共通リスクとなっている。

SC全体像

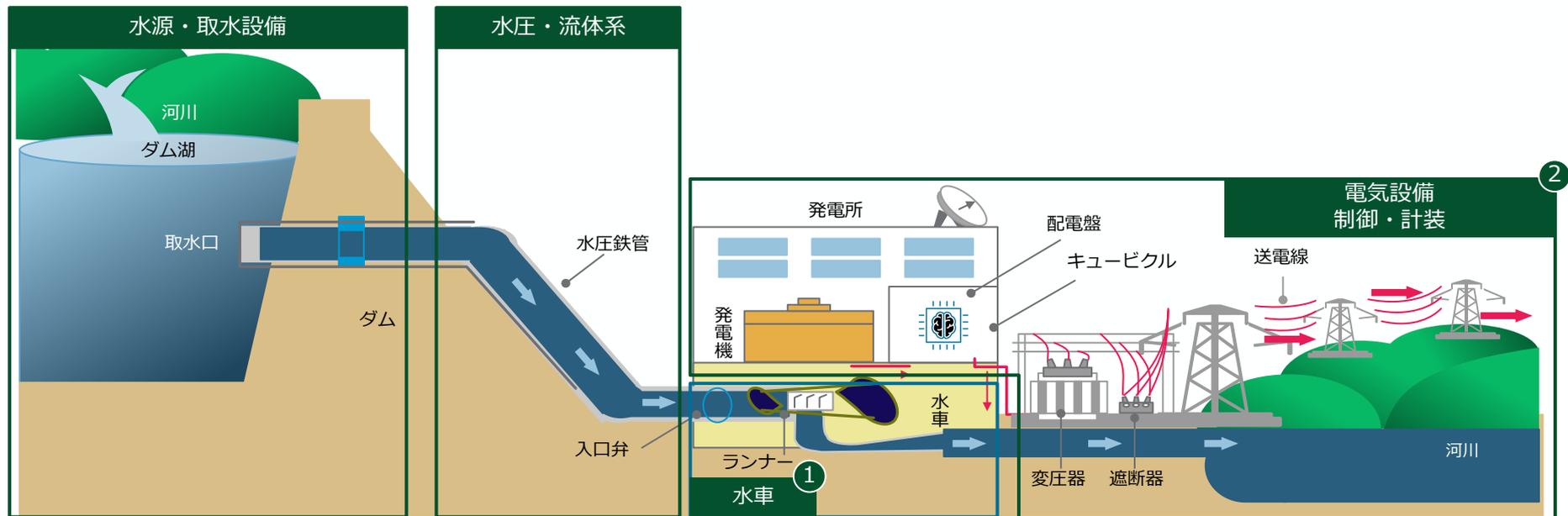
供給制約が特に多い
機器・コンポーネント

ヒアリングでの声（概要）



水力発電所の概略構成

水力発電所の構成図(概略)



供給制約のある機器・コンポーネント

1	水車	水車構成	ランナ	<ul style="list-style-type: none"> 水車の羽根 水圧・水流のエネルギーで回転する
			主軸	<ul style="list-style-type: none"> 水車と発電機をつなぐ軸 ランナの回転を発電機に伝える
			軸受	<ul style="list-style-type: none"> 主軸を支え、摩擦を低減する装置

2	電気設備	発電機構成	固定子鉄心	<ul style="list-style-type: none"> 固定子・回転子を構成する部品 <ul style="list-style-type: none"> 回転子：電流が流れ、磁石として回転する 固定子：回転子が作る磁界を受け、電圧を発生させる
			回転子鉄心	
			コイル巻き線	
		絶縁材料	<ul style="list-style-type: none"> 巻き線・鉄心・筐体を電氣的に分離し、ショートや感電を防ぐ 	
		モータ	<ul style="list-style-type: none"> 固定子・回転子を組み合わせた機器 固定子・回転子の磁界で電圧を起こす 	
	変圧器構成	インバータ (IGBT/IEGT)	<ul style="list-style-type: none"> 送電線に送り込む前に電流の周波数を整流化する 	
		変圧器	<ul style="list-style-type: none"> 送電線に送り込む前に電圧を引き上げ、送電時の電力ロスを削減する 	

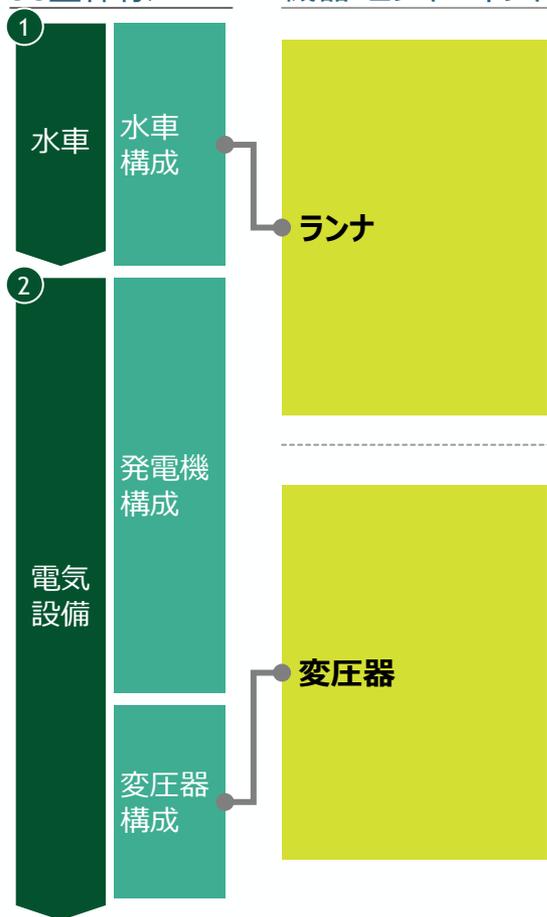
【機器等の確保】 ボトルネック工程の把握（水力）

- 水力では、大型ランナの casting・高精度加工に対応できる製造能力が限定的であることと、発電所ごとの一品一様設計が重なり、特にランナがボトルネックとなりやすい。
- さらに、山間立地ゆえの輸送・据付制約（輸送経路・大型機械手配）や変圧器等の送配電部門と需要が重なる機器について、水力発電向けの生産枠の確保難がボトルネックとなり、製造～据付の各段でリードタイム長期化と納期確度低下を招く。

SC全体像

供給制約が特に多い
機器・コンポーネント

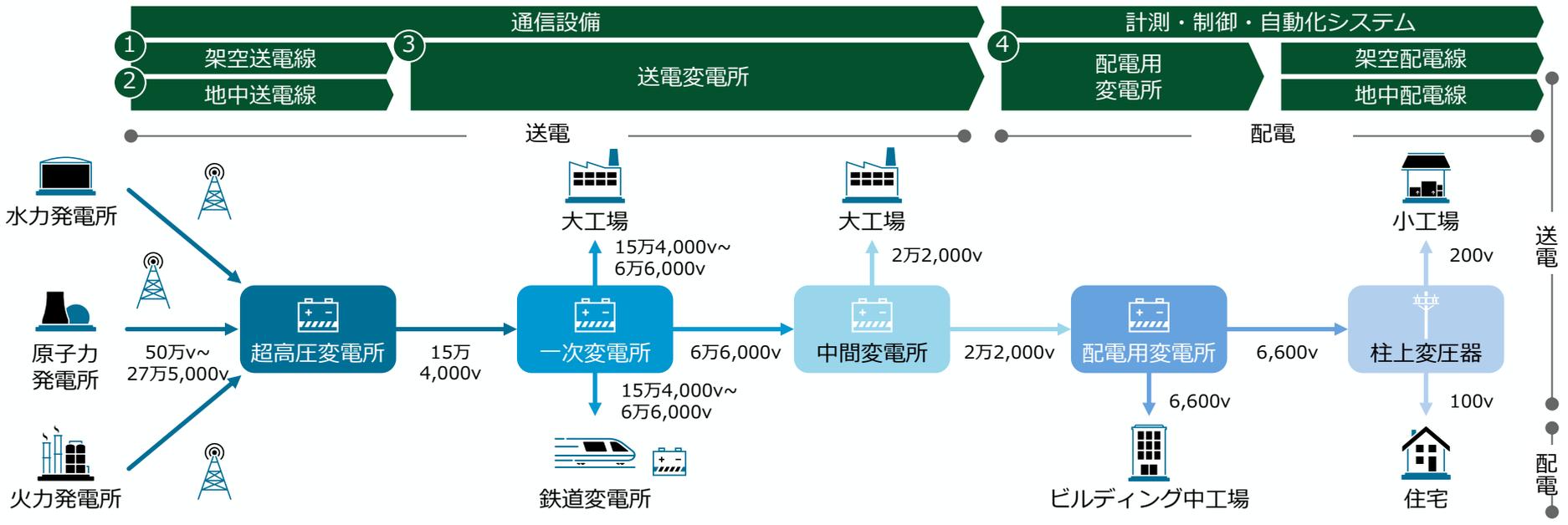
ヒアリングでの声（概要）



- 大型ランナの casting 能力が国内にほぼ存在せず、海外依存になってしまう。（水力発電事業者）
- 発電所ごとに落差、流量、地形等の条件が異なり、一点もののオーダー品になってしまう。（水力EPCメーカー）
- 水力発電所は山間部に位置していることが多く、輸送や据付も供給制約（重工メーカーOB）
- 近年は、大型機器の組立工場の生産枠が、ガスタービンや原子力発電機器と競合しており、生産枠を確保しづらい状況。（水力発電事業者）
- 水力発電機器は、需要量が他の機器より少ないため、メーカーの増産意欲も薄い。（重工メーカーOB）
- 変圧器は、欧米での送電網更新のニーズが大きく、数年先まで需要が逼迫している。（重工メーカーOB）

送配電設備の概略構成

送配電設備の構成図(概略)

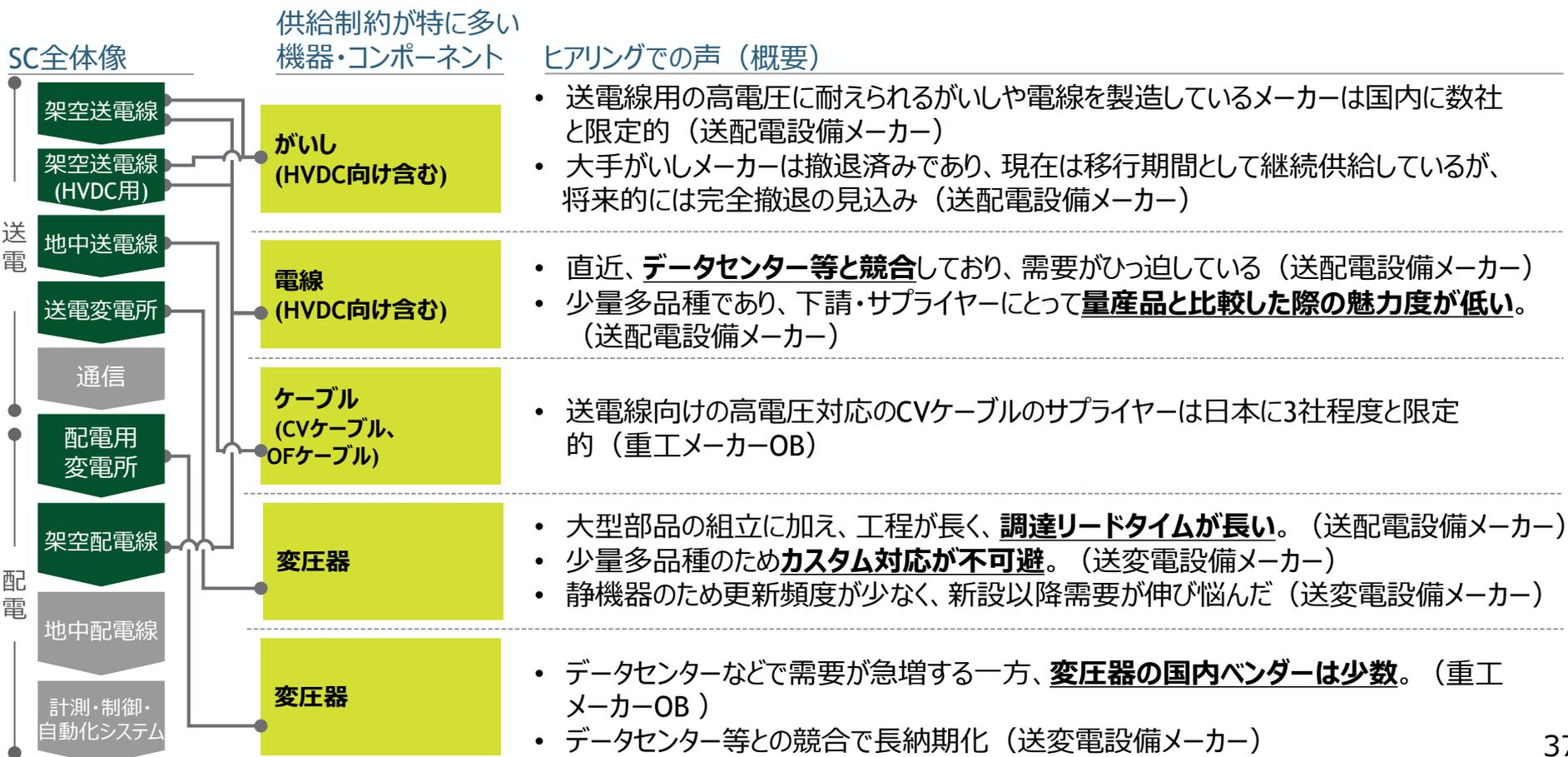


供給制約のある機器・コンポーネント

1 架空送電線 (HVDC 向け含む)	がいし	<ul style="list-style-type: none"> 送電線を鉄塔に機械的に支持する 電線と鉄塔を電氣的に絶縁する 	3 送電変電所	変圧器	<ul style="list-style-type: none"> 送電線から配電線に送る際に、配電電圧に合わせて電圧を降圧する
	電線	<ul style="list-style-type: none"> 発電所・変電所間で電力を送る線 		4 配電用変電所	変圧器
2 地中送電線	ケーブル(CVケーブル、OFケーブル)	<ul style="list-style-type: none"> 地中で高電圧の電力を送電するケーブル 			

【機器等の確保】ボトルネック工程の把握（送配電）

- 送配電では、更新頻度の少なさ等による産業の縮小と、直近のデータセンター需要等による活況が作用し、**主要な機器全体に供給制約**が生じている。
- 送電**では**HVDC向け機器（変換設備・絶縁部品）、特高～超高压級ケーブル（CV/OF）、大型変圧器**について、**供給者が限られている**状況。
- 変圧器は、**データセンター等の需要増**や**都市内地中化・設備増強の案件集中**で**長納期化が顕著**。いずれも**少量多品種／カスタム対応が必要な仕様**のため、自動化による恩恵が少ないことやキャパシティの調整が効きにくく、**納期確度への影響**が生じうる。



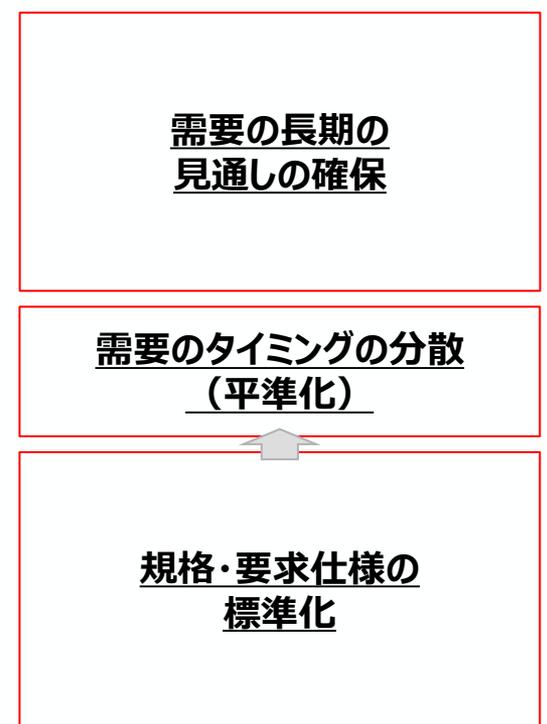
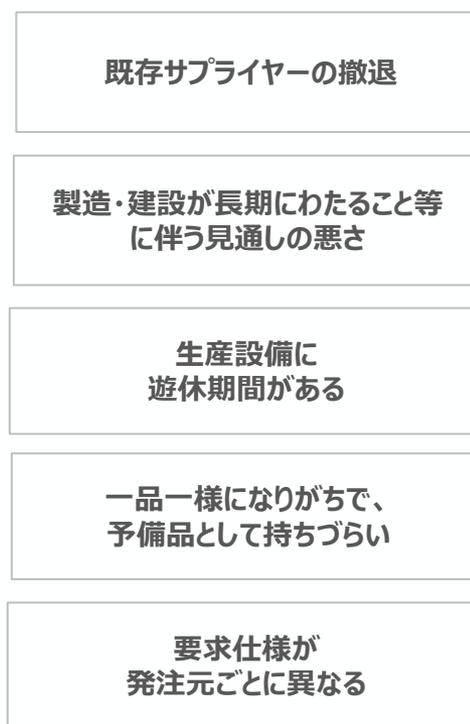
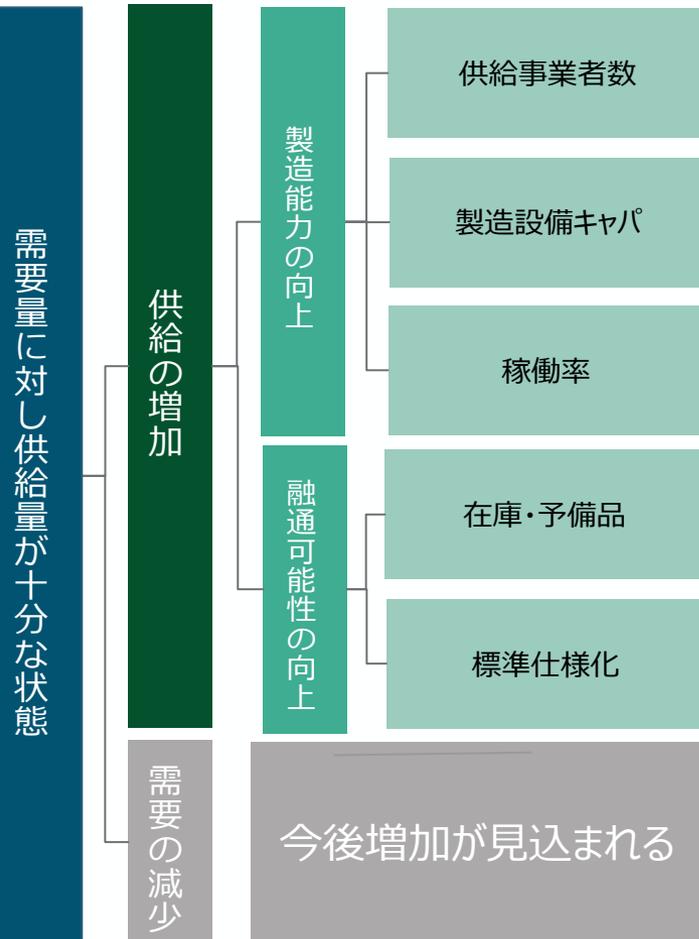
【機器等の確保】 打ち手の方向性のアイデアについて

- 電力需要の増加が見込まれ、大規模な電源や送電線の整備が求められる中で、**必要な機器等の需要を充足するだけの供給を確保するため**、発電・送配電事業者、EPCメーカー、機器供給メーカー等への**多面的なヒアリングを踏まえ**、課題と打ち手の方向性のアイデアを整理した。
- 供給能力を向上させるには投資が必要であるところ、投資の意思決定を促すためには**一定量の調達安定して見込めることが重要**。そのためには、**需要の長期見通しの確保**や**需要の時間分散（平準化）**、**規格・要求仕様の標準化**がカギとなるのではないかと。

課題の構造・要素に関する仮説的整理

ヒアリングで得た課題

考え得る方向性のアイデア



(参考) 【機器等の確保】 課題に関する具体的な声

ヒアリングで得た課題 具体的な課題についての声

既存サプライヤー の撤退

- 水力分野で地域業者の高齢化・後継者不在により廃業・事業撤退が発生（発電事業者）
- 地方エリアで協力会社の経営体力が弱く、将来的な撤退リスクが高い（発電事業者）
- 発電所向け業務比率が高い協力会社が、事業継続に不安を抱えている（発電事業者）
- 水力メンテナンス領域で**担い手企業が減少傾向**（水力発電事業者）
- 火力発電や、変電設備製造 等と比較して、市場規模がそれほど大きくなく、製品も特殊であるため、**新規参入が起きにくい**（水力EPCメーカー）

製造・建設が長期に わたること等に伴う 見通しの悪さ

- 脱炭素政策や電源構成の不透明さにより、協力会社が将来需要を読めず設備投資を抑制（発電事業者）
- 大型案件での**工期長期化により価格変動リスクが増大**（火力EPCメーカー）
- 発電所案件の将来規模が不透明なため、**専用設備への投資を躊躇**（火力EPCメーカー）
- 再エネ大量導入に伴い系統増強工事が同時多発していることで、**予見できなかった価格上昇圧力が加わっている**（送配電事業者）

生産設備に 遊休期間がある

- **定検が春秋に集中**し、それ以外の時期に稼働が落ちる。製造ラインでも同じことが起きている可能性がある（発電事業者）
- 定検インターバル延伸により仕事量が平準化せず、設備増強判断が困難（発電事業者）
- **案件の谷間期間に人員・設備が余剰化**する懸念（火力EPCメーカー）
- 電源政策変更により**受注が波動的**となり、生産ラインが平準稼働しない（送配電設備メーカー）

一品一様になりがちで、 予備品として持ちづらい

- 変圧器は少量多品種のため**カスタム対応が不可避**。（送変電設備メーカー）
- 発電所ごとに設備容量、運転条件、設置環境、配置レイアウトなどが大きく異なるため、機器や設計は**一品一様になりがち**。（発電事業者）

要求仕様が 発注元ごとに異なる

- 基本設計は電力会社ごとに仕様提示され、メーカーが都度詳細設計対応（発電事業者）
- 発電事業者ごとに設計思想・仕様細部が異なり標準化が進みにくい（火力EPCメーカー）
- 送配電設備でエリアごとの仕様差が存在（送配電事業者）
- 水力案件で個別最適設計が多く、**横展開しづらい**（水力EPCメーカー）

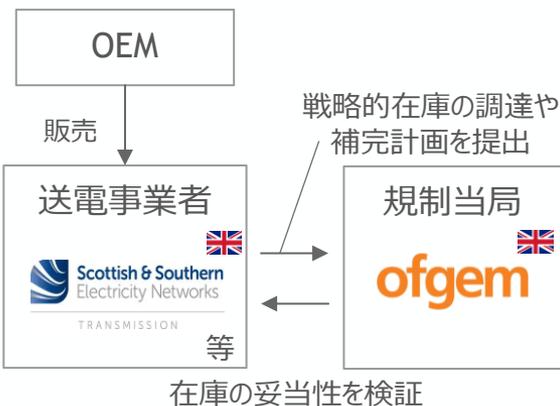
【機器等確保】事例紹介（予備確保、大規模オフテイク契約）

- 世界共通で長納期化が進む機器について、各国では“需要の長期見える化”と“予備品・供給枠の事前確保”により、サプライチェーンの強靱化を図る動きが広がっている。
- 下記事例では、メーカー社に在庫リスクを負わせないリスク共有と、長期コミットメント（戦略的予備品・共同在庫・枠組み契約）により投資回収を担保し、安定した調達を志向している。

長納期機器（変圧器・遮断機）の戦略的スペア確保の適正な評価

●英国・送電業

- ✓ 2021年より、英国規制当局Ofgemは、長納期化が懸念される変圧器・遮断器の予備品確保を支援し、需要の長期見える化への取り組みを推進。
- ✓ 送電事業者は戦略的スペアの購入や倉庫整備などの投資計画を提出し、Ofgemが規制制度の中で妥当性を判断する。
- ✓ 承認された投資は規制収入として回収可能となり、長期的な供給確保と納期遅延リスクの低減につながる。

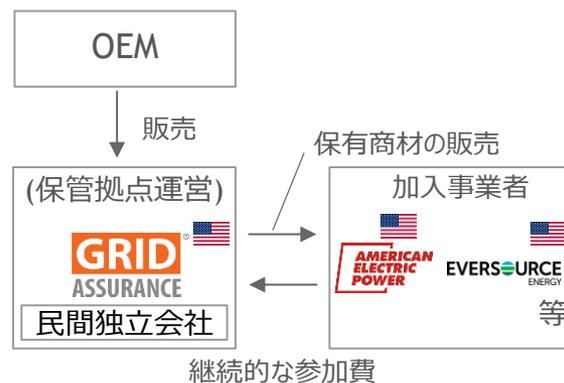


出典）英国エネルギー規制庁Ofgem HPを基に作成

長納期機器（超高電圧変圧器）の民間企業による予備品確保

●米国・送電業

- ✓ 2016年より、Grid Assurance（米国大手電力会社により共同設立）がリードタイムの長い変圧器・遮断器等を確保する民間の取り組みを開始。
- ✓ 長納期機器を共同在庫として保有し、所定の参加費用を継続的に納める加入事業者は、災害・供給制約時に迅速に機器調達できる仕組みを提供。
- ✓ サプライチェーン強靱化とメーカーの在庫リスク低減を両立している。



出典）Grid Assurance HPを基に作成

長期オフテイク契約による事業の予見性確保

●欧州・風力

- ✓ 2023年5月、RWEはSiemens Gamesaと、2027年まで総計約1,000MW分のタービン調達を対象に、条件を事前合意する枠組み契約（Framework Agreement）を締結。
- ✓ 個別案件ごとに手続きおよび契約締結が必要な部分の工数の削減、および、長期にわたる供給計画の見通しが立つことで、積極的な設備投資の実施が可能となる。



出典）RWE HPを基に作成

【機器等確保】事例紹介（仕様統一、標準化）

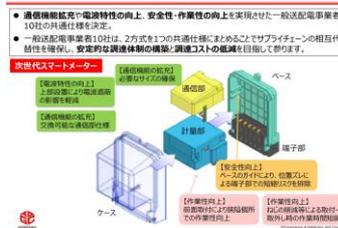
- サプライチェーンの強靱化に向けては、調達しやすい共通仕様を業界全体もしくは業界横断で整備していくことも重要。
- 下記事例は、互換性とインターフェース標準化により設計再利用・相互融通を可能にし、供給能力の分散・拡張と復旧時間の短縮（在庫効率化・調達工数圧縮・ベンダーロックイン回避）にもつながり得る。

OEMが発注する作業の共通化 （送配電網協議会）

●日本・送配電事業

- ✓ 2023年より、送配電網協議会は統一効果の生まれやすい主要品目から品目集約仕様統一により、生産性向上・在庫効率化・災害時の相互融通性向上を図る。
- ✓ メーカーからのフィードバックを得て、統一案に対する供給側意見を反映し、統一仕様の量産可否等を検証。
- ✓ 統一仕様を一送各社の設計・調達・施工・在庫管理に反映し、実運用へ展開。
- ✓ 例えば、次世代スマメ等の新規で設置する機器の仕様については、第一世代から得た知見を踏まえて一送10社で共通仕様を決定している。

次世代スマートメーターの新構造コンセプト



出典）送配電網協議会「次世代スマートメーターの仕様について」等を基に作成

事業者が発注する機器・装置標準化 （JR東日本・JR西日本）

●日本・陸運業（鉄道業）

- ✓ 2024年、JR東日本とJR西日本が在来線車両に搭載する機器・装置の共通化の検討を開始。
- ✓ 対象は車両全体の統一ではなく、主回路機器・制御装置・補機類等の部品・装置単位。
- ✓ 車両全部は標準化しないことで、各社の運用や車両仕様の違いは残しつつ、調達・保守の共通基盤を作る。



機器・装置の共通化を依頼
標準品製造を依頼

機器・装置類OEM



出典）JR東日本「プレスリリース（2024年7月5日）」を基に作成

脱炭素施策の量産・増産に向けた 業界横断での仕様・設計の標準化

●日本・造船業、海運業

- ✓ 2024年より、日本の造船・設計と海運を担う各社が連携し、液化CO2輸送船 (LCO2キャリア) の標準仕様・標準船型を共同で整備する取組。
- ✓ 仕様・設計の共通化により、設計の作り直しや個別調整を減らし、調達・建造の効率化/納期確度の向上を企図。
- ✓ 標準化された設計をベースに、特定の造船所に依存しない形で、国内の他造船所でも建造可能となる状態を目指し、供給能力の確保・分散（＝サプライチェーン強靱化）を標榜。
- ✓ 2028年以降の国際間・大規模輸送の実装を見据えた、量産・増産に耐える設計基盤づくりという位置づけ。

<実施主体>

造船：今治造船、三菱造船、JMU、日本シッパード
海運：川崎汽船、商船三井、日本郵船

出典）日本郵船「ニュースリリース（2024年8月27日）」を基に作成

【施工力の確保】国内における人材確保状況の把握

- これまでの小委で挙げた人材に関する課題（人材流入の減少、人材流出の拡大、技術承継の断絶等）について、その確からしさをヒアリングやアンケート結果を基に確認した。

第3回 次世代電力・ガス事業基盤構築小委員会
(2025年10月31日) 資料6

電力産業の人材・サプライチェーンに関する課題の整理（施工）

- 施工に関しては、少子高齢化の進展による生産年齢人口の減少や、人材市場のトレンドなどにより、電力会社・施工会社ともに採用面での難しさを抱えている。
- 一方で、山間部や夜間の作業が避けられないなどの特性も相まって、転職等による人材流出も課題。
- ドローンの活用等のDXも進んでいるものの、なお人力に頼らざるを得ない部分も多く、人材不足が施工力確保の困難さに直結する構造。
- また、電工をはじめとする現場の人員の減少、高齢化の他、新設・改修等の案件が乏しい時期が存在したことによる、技術承継など質の面の課題も表面化しつつある。

施工時における人材・サプライチェーンの課題

<人材流入の減少要因>

- 大学/高専等で電力工学（強電）を先行する人数の減少。ソフトウェア・AI分野への流出
- 採用の条件面（賃金・休暇等）が他の業種と比べて魅力的でない。
- 外国籍人材の活用が難しい（安全/品質管理に必須の「咄嗟の注意」のための言語の壁等）。

<人材流出の拡大要因>

- 年齢層の高年齢化による退職。
- 山間僻地や高所での作業等の働きづらい環境が原因による人材流出。
- 魅力度（主に賃金）の低下による、人材定着難化。

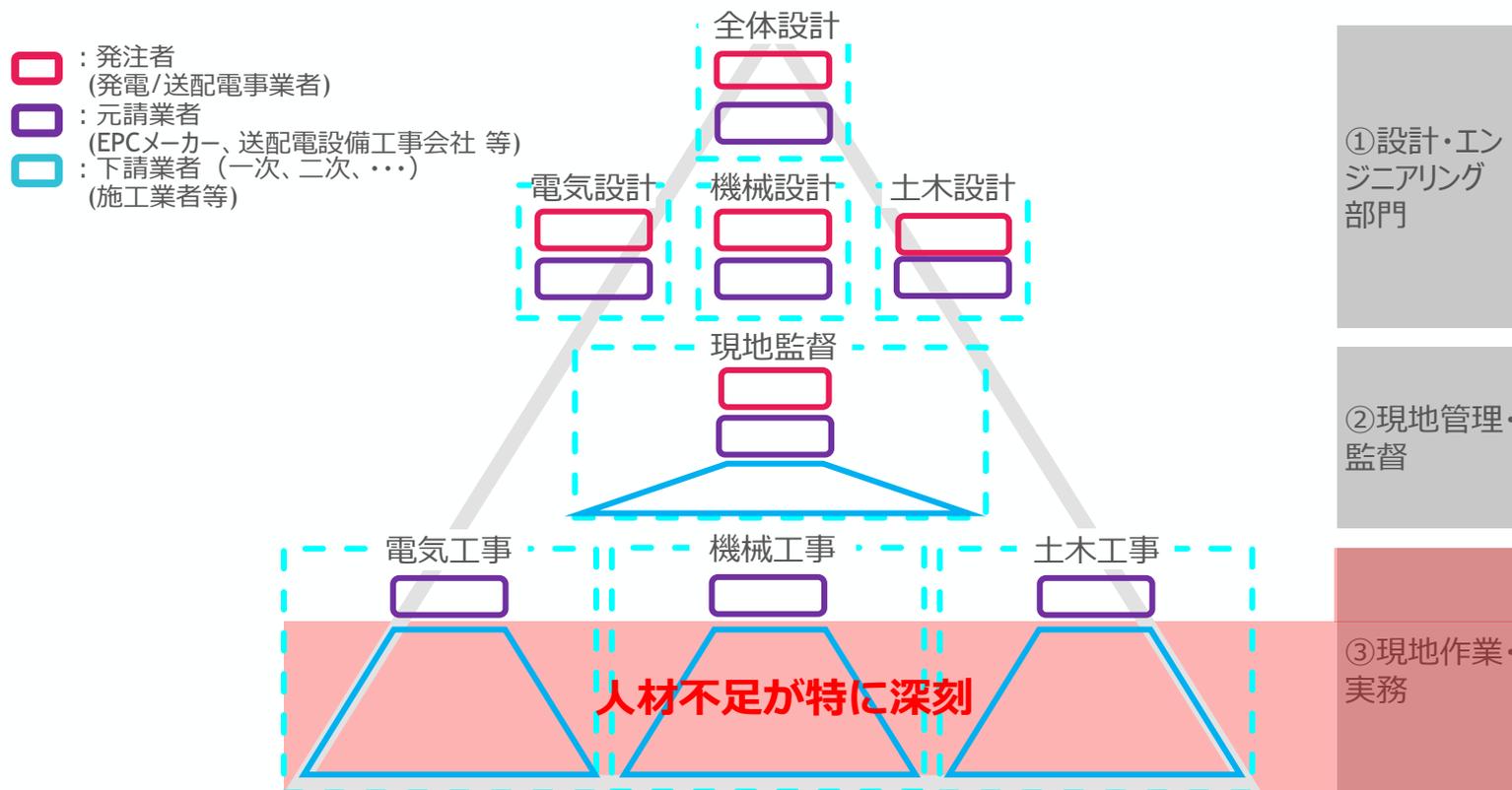
<現状直面している課題>

- 新設案件が乏しく、経験が積みづらい。（現場OJTや技能トレーニングの機会減）
- 改修案件もパッチワーク的な対応がメインのため、更新対応のような大規模な改修に関する知見が蓄積しづらい。
- 定検時期が重なるため、過渡的にヒト・モノが必要となる。

【施工力の確保】 電力産業の構造

- ヒアリングを行った範囲では、発送配電における現地施工の産業構造は、設計部門が現地監督と連携し、設計と実物の整合性確認を行い、現地監督が施工業者と協働して施工を進める形で成り立っていることが確認された。
- 人数構成としては、現地施工を実務として担う層が最も多く、不足感も強い。
- 特に送配電分野では、日常的な保守・点検が不具合対応等の現地施工と密接に結びつくため、産業構造における、現地作業・実務の分野で従事する方の比重（必要数）が相対的に大きく、現場施工を担う層の人手不足が相対的に強くなる可能性がある。

現地施工に関する人材ピラミッド想定



【施工力の確保】 将来的な施工力の需給予測（概況）

- 電気分野における産業保安業務に従事する人材に関して、経済産業省が実施した「令和7年度エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査」（以下、「実態調査」という。）では、アンケートを基に2040年における過不足を推計している。
- 推計からは、2040年時点で、労働需要の増加と人口減少が相まって、AI・ロボットの導入等の対策を講じない場合は、送配電事業者は約3万人、発電事業者は1.2万人ほどの人材不足になるとの試算が示された。
- なお、当該調査では、特に発電事業における、発電所の新設やリプレイス、定期修繕に要する人材が含まれていない。そのため、電力産業全体としての需給ギャップについては、さらに大きなものとなることが想定される。



- 電気の産業保安分野において、中長期的にどのような業務を行う人材がどの程度不足するのか、また、不足は今後の保安技術の導入の進捗によりどの程度変わるのかといった課題等を定量的に把握するため、関連企業等を対象にアンケート及びヒアリング調査を実施。

調査対象・期間

【調査対象】

発電や送配電、電気工事、O&M等に関する業界団体（下記）の会員企業等約1,600社（回答数656件、回答率約42%）

【期間】※一部団体は下記期間内の別日程で実施

2025年11月～2026年1月

【調査先業界団体】

(一社)送配電網協議会	電気保安協会全国連絡会
電気事業連合会	(一社)日本電設工業協会
公営電気事業経営者会議	送電線建設技術研究会
(一社)太陽光発電協会	(一社)再生可能エネルギー 長期安定電
(一社)日本PVプランナー協会	源推進協会
	(一社)日本風力発電協会

主な調査項目

【人材関連】

- ✓ 産業保安人材数の推移
- ✓ 産業保安人材の採用・退職動向
- ✓ 産業保安人材の各年齢層の構成比率
- ✓ 産業保安人材の給与水準

【設備・技術関連】

- ✓ 企業の保安設備・技術に対する現状の投資水準と今後の投資計画
- ✓ 産業保安業務の省力化・効率化・高度化を目的としたデジタル技術の導入・活用の取組、課題
- ✓ デジタル技術の活用を進めるうえでの「デジタル技術」と「人」との最適な役割分担

産業保安人材

- 本調査における「産業保安」に関する人材は下記の通り定義している
＜産業施設その他の設備における事故、災害又は環境汚染の防止並びに設備の安全確保を目的として、設備の設計、建設、維持、運転、監視、点検、検査、改修又は廃止等の保安関連活動に従事する者。この中には、法令に基づき保安責任を負う者に加え、保安基準若しくは技術指針に準拠して設備の安全性能の維持又は回復を目的とする行為を行う請負又は委託事業者（一次請及び二次請等の外部協力者を含む）を含む＞

(参考) 電気保安分野における産業保安人材の需給に関する推計 推計方法

第34回 電力安全小委員会
(2026年3月12日) 資料2より抜粋

【現況値】

<発電>

- 令和3年経済センサス活動調査の電気業の従業者数をベースに、アンケートで収集した部門・電源ごとの割合や全従業員数に対する産業保安人材割合を乗じるなどして算出

<送配電>

- 令和3年経済センサス活動調査の電気業・電気工事業の従業者数をベースに、アンケートで収集した産業保安人材割合を乗じるなどして算出

<需要設備>

- 経済センサス活動調査では算出が困難なため、アンケートで収集した電気保安協会の産業保安人材数をベースに、電気保安協会の外部委託受託先割合で割戻して算出

【2040年の需要】

<発電>

- 電源ごとに、エネルギー基本計画を踏まえた設備容量の変化等から労働需要の増減率を推計し、人材の現況値に乗じて算出
- 再エネは、原則としてエネルギー基本計画で記載されている発電量の変化から設備容量の変化を推計
- 火力はエネルギー基本計画において「必要な発電容量(kW)を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量(kWh)を減らしていく」としていることからエネルギー基本計画の発電量は用いず、電力広域的運営推進機関の2025年度供給計画における設備の変化の見通しを延ばして将来の設備容量の変化を推計
- ペロブスカイトや水素、蓄電池の導入拡大については、保安人員数などの想定を置くことが困難なため、従来型の電源と切り分けた推計は行っていない

<送配電>

- 電気業については、電力広域的運営推進機関の2025年度供給計画における送電・変電設備の変化の見通しを延ばして設備の増減率を推計し、人材の現況値に乗じて算出
- 電気工事業については、一般送配電事業者各社の設備投資計画における投資額の変化の見通しを伸ばした上で物価変動を加味して工事の増減率を推計し、人材の現況値に乗じて算出

<需要設備>

- エネルギー基本計画で記載されている電力需要の増減率を、人材の現況値に乗じて算出

【2040年の供給】

<発電・送配電・需要設備共通>

- アンケートで収集した従業員の年齢構成、採用者(新卒・中途)・退職者(中途・定年)の割合を踏まえ、国立社会保障・人口問題研究所の将来人口推計(出生中位・死亡中位仮定)による人口変化も加味して、現況の産業保安人材数からの増減を推計して算出

※推計人数は百の位を四捨五入。

※推計方法の参考

令和3年経済センサス活動調査 <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/census/index.html>

エネルギー基本計画関連資料 https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/

電力広域的運営推進機関2025年度供給計画https://www.occto.or.jp/various/kyoukei/torimatome/250328_kyokyukeikaku_torimatome.html

国立社会保障・人口問題研究所 将来人口推計 https://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2023/pp_zenkoku2023.asp

一般送配電事業者各社の送配電の設備投資計画については、各社HPを参照

【施工力の確保】 足下の人材確保の状況

- 実態調査のアンケート結果からは、**施工を担う企業の多くで計画通りに人員を採用できていない状況が浮かび上がった。特に小規模な企業ほど、人材の確保に苦戦している。**
- 人材の採用面での課題としては、そもそも**応募者の絶対数が少ない**、という回答が多数を占める。その他、**業務の専門性・厳しさに関する理解が得られにくい、勤務地の地理的条件が敬遠される**といった課題も確認された。

○令和6年度新卒採用者の計画達成状況

- 従業員100人以下の企業では新卒採用者の計画達成割合が低くなっている。

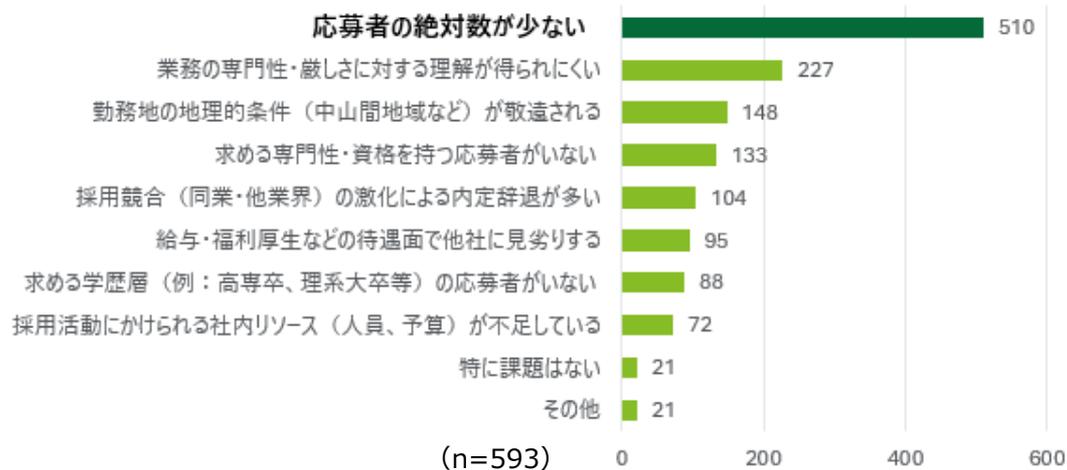
(単位:社数)

企業規模 (従業員数)	計画を達成した企業数	全体の企業数	計画を達成した企業の割合
100人以下	120	357	33.6%
101人～ 1,000人	53	63	84.1%
1,001人以上	23	29	79.3%
合計	196	449	43.7%

○『産業保安人材』の採用活動における課題

- 採用活動において「**応募者の絶対数が少ない**」という回答が圧倒的に多数となっている。

(単位:件、複数回答可)

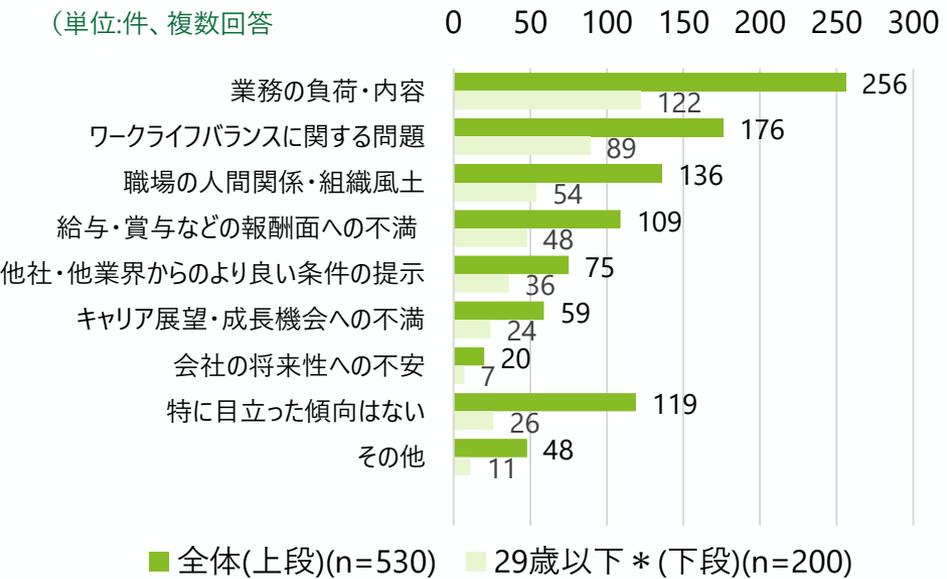


※ 空欄で回答している企業は除外して集計している

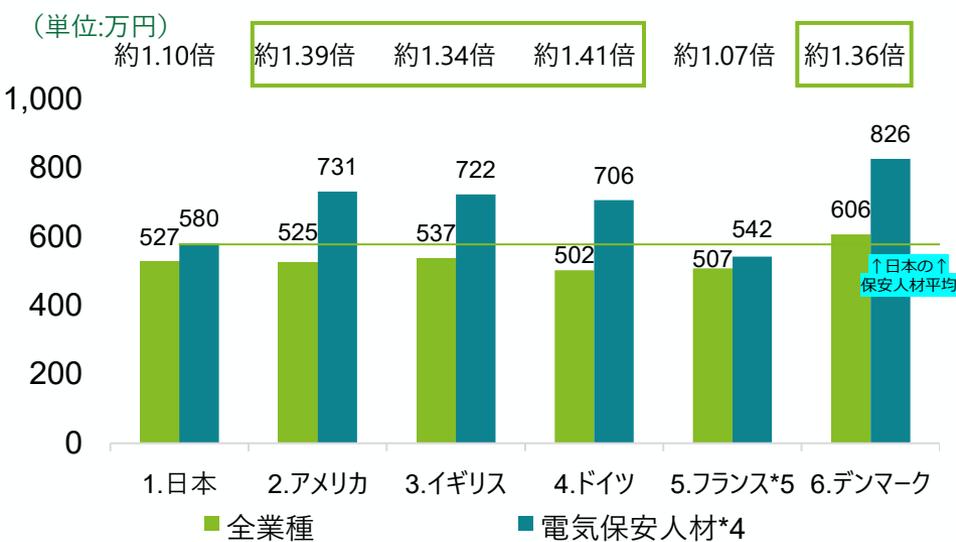
【施工力の確保】人材が離れる理由の分析

- 離職の要因については、**業務の負荷・内容**や**ワークライフバランス**が上位に挙げられた。
- こうした要因は、高所や僻地、夜間の作業が必須になってしまうなど、業務の性質上やむを得ない面もある。一方で、そうした負荷に見合った報酬があれば、一定程度許容されうるとも考えられるが、肝心の**報酬面への不満**も高い順位となっている。
- 実際、世界各国の電気保安人材の平均年収を比較すると、**日本は世界各国と比べ、全業種平均年収との比較ではさほど高くない水準（＝相対的に低い傾向にある）**ことが分かる。

○産業保安人材の離職要因



○電気保安人材の平均年収（各国比較） *1・2・3



※ 若手離職者が多い企業として、直近1年の産業保安人材(正規社員)の自己都合離職者の傾向として「29歳以下」が最も多いと選択した企業を集計対象としている
 ※ 1企業につき、最大3件の複数選択により集計している

※出典：
 日本：令和7年度エネルギー需給の安定化等に向けた産業保安実態調査、賃金構造基本統計調査
 米国：労働統計局、BLS、U.S. Census Bureau
 英国：ONS ASHE / 独国：Destatis
 仏国：INSEE、Dares / デンマーク：Statistics Denmark
 より事務局で加工

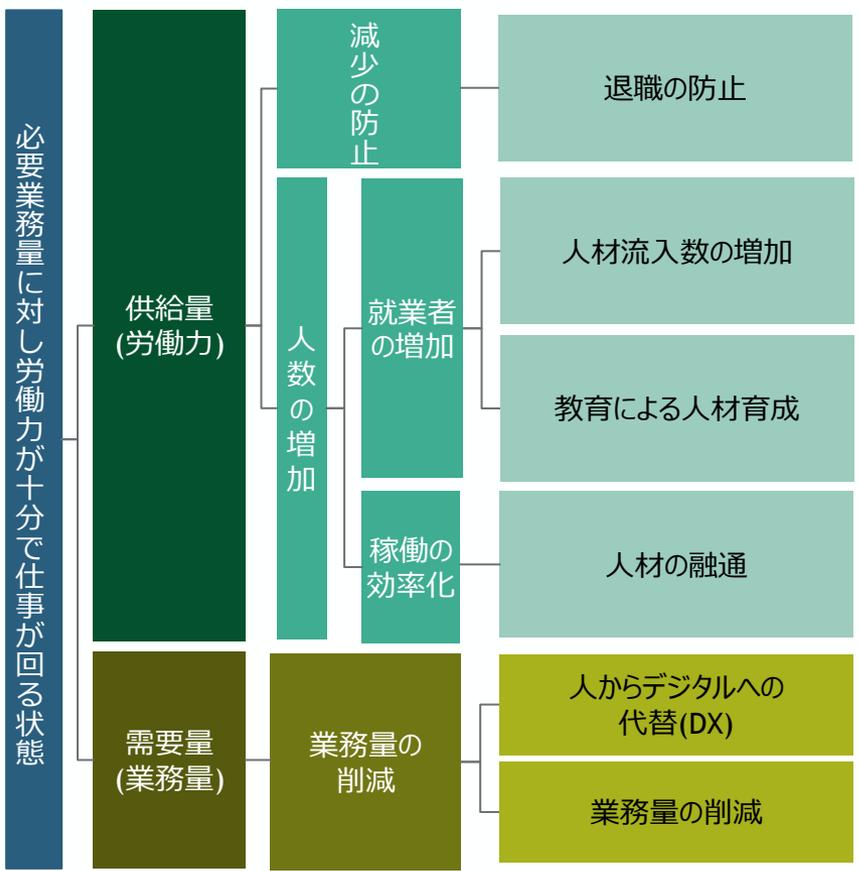
*1 換算レートは分析時点（※1ドル=140円、1GBP=175円、1ユーロ=150円、1DKK=21円）で実施
 *2 購買力平価（PPP）を加味、日本を1.0として場合、アメリカ/デンマーク:1.6、イギリス:1.1、ドイツ:1.4、フランス:1.2と仮定
 *3 「中堅クラス（主任・係長級）のモデル給与」におけるアンケート回答結果より算出
 *4 フランスは主要産業である原子力事業の人材が除かれているため、比較的低下水準となっている
 *5 原子力は除いている。フランスは主要産業である原子力事業の人材が除かれているため、比較的低下水準となっている

出典）第34回 電力安全小委員会（2026年3月12日）資料2より抜粋

【施工力の確保】 打ち手の方向性のアイデアについて

- 施工力を支える人材の確保についても、ヒアリング結果を踏まえて打ち手の方向性のアイデアを整理した。
- 担い手となる人材を確保するためには、何よりも給与をはじめとする魅力の向上が必須。加えて、育成に時間を要する専門技能だからこそ、育成の強化や既にいる人材の融通が重要となってくるのではないかと。
- また、今後電力需要が伸び、工事量自体は増加することが見込まれる中で、DXやAIの活用を進め、人手がかからないようにすることも重要。

課題の構造・要素に関する仮説的整理



ヒアリングで得た声

- 応募者の絶対数が少ない
- 特異な環境下での業務が敬遠される。
- 特殊な技能のため、教育に時間がかかる・他に人がいない
- 採用競合の激化
- 自動化余地の未解消領域の存在

考え得る方向性 (アイデア)

- 相対的な魅力度の向上 (給与含む)
- 人材育成体制の充実
- 業界横断もしくは業界内協調領域での人材融通・産業間連携
- DX・AIの推進による省力化

(参考) 【施工力の確保】 課題に関する具体的な声

ヒアリングで得た 課題

ヒアリングで得た具体的な課題についての声

応募者の絶対数
が少ない

- 技術系新入社員の母集団が年々縮小しており、**将来の運転・保安人材の確保に不安がある**（発電事業者）
- **山間部立地の水力発電所勤務**は若手応募が特に少ない（発電事業者）
- **電気主任技術者**など法定資格保有者の絶対数が少ない（発電事業者）
- **現場系技能者**の新規入職者が減少傾向（送配電設備工事会社）
- 重電・インフラ分野を志望する**理系学生**が減少（送配電設備メーカー）

特異な環境下での
業務が敬遠される

- **山間部立地や通信環境の制約**が若手に敬遠されやすい（水力EPCメーカー・発電事業者）
- **広域転勤や長期出張前提の働き方**が敬遠要因。宿泊を伴う作業や相部屋対応への抵抗感（水力EPCメーカー・発電事業者）
- 停電対応や災害復旧など**緊急出勤による休日出勤を伴う勤務形態**が敬遠されやすい（送配電事業者）
- 高所作業や屋外作業など**身体的負荷の高い業務**が敬遠傾向（送配電設備工事会社）

採用競合の激化

- **単価や待遇の良い他産業へ人材が流出**。製造業集積地域で技能者の獲得競争が発生（発電事業者）
- 再エネ・半導体など**成長分野との人材競争**（送配電事業者）
- 建設業界内で**施工管理人材の奪い合い**が発生（送配電設備工事会社）

特殊な技能なため、
教育に時間がかかる。
他に人がいない

- 電気主任技術者は取得難度が高く育成に時間を要する。**保安監督機能を担う人材は代替が効きにくい**（発電事業者）
- **水力固有の保守技能は高度な専門性を有するため、技術承継の難易度が高い**。（水力EPCメーカー）
- **大規模プラント施工管理は高度な専門職**（火力EPCメーカー）
- 系統制御・保護リレー分野は高度専門領域（送配電設備メーカー）

自動化余地の
未解消領域の存在

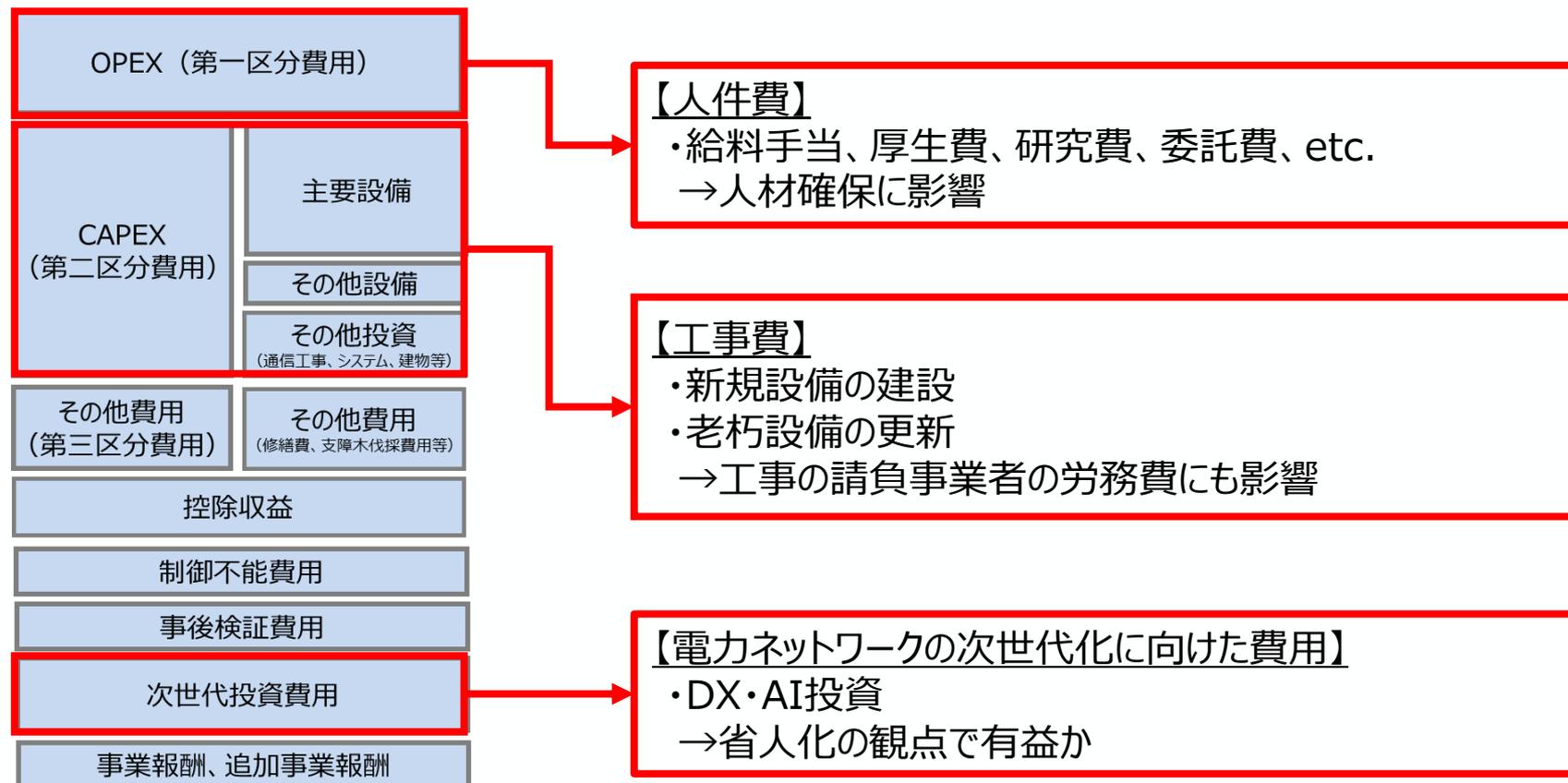
- 春秋に定修業務が集中し、**作業調整や応援手配などの段取り業務に多くの人手を要している**（発電事業者）
- **トラブル対応や部品交換など個別対応業務が多く**、都度の現場対応に人手が割かれている（発電事業者）
- 送配電設備の**保守・巡視・障害対応**など現場対応業務が依然として人手中心（送配電事業者）
- **現場作業の多くが技能者依存**で、作業の平準化・自動化が進みにくい（送配電設備工事会社）
- **発電所現場では安全管理・立会・書類対応など付随業務が多く**、人手が拘束される（発電事業者）

【施工力確保】 制度的な対応（相対的な魅力度向上）：RC制度

- 社会全体で賃金が上昇する中で、施工力を担う人材を確保するためには、技能や勤務条件（高所・僻地・夜間等）に見合った適切な収入を確保することが重要。
- 他方で、一般送配電事業者はレベニューキャップ（RC）制度により、収入上限が定められている。施工力確保が一層の課題となっていくことを踏まえ、次期RC期間に向けて、人材確保の観点からも議論していく必要があるのではないか。
- また、DX・AI等への投資に関する費用についても、省人化による施工力確保の観点からも議論していく必要があるのではないか。

RCの費用項目

施工力確保に係る具体例

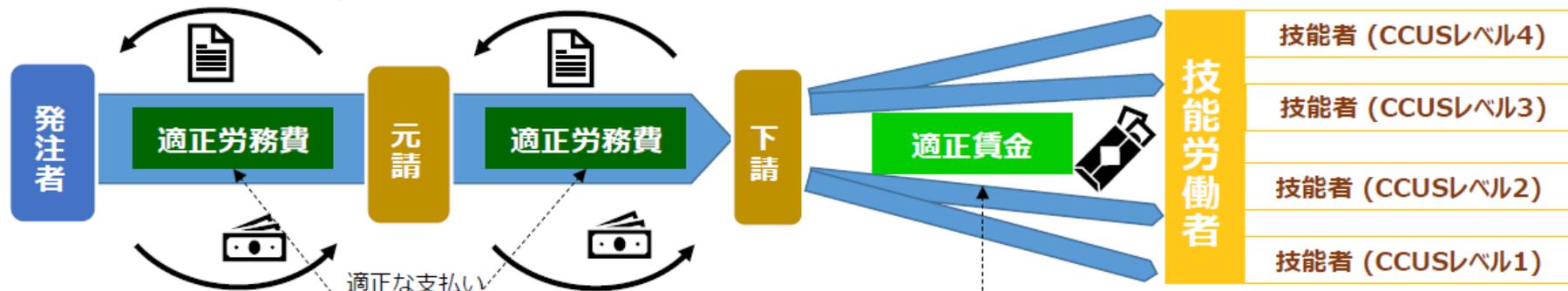


(参考) 国土交通省の取り組み

- 改正建設業法に基づき、国土交通省の中央建設業審議会が「労務費に関する基準」を勧告し、公共工事・民間工事を問わず、下請取引を含めた請負契約で適正な労務費（賃金の原資）を確保する新たなルールを導入。適正な労務費 = 公共工事設計労務単価 × 歩掛 × 数量と定義し、これを著しく下回る見積り・見積り変更依頼を禁止。
- 併せて、「建設キャリアアップシステム（CCUS）」の能力評価（レベル1~4）に応じた賃金の実態を踏まえ、公共工事設計労務単価が賃金として支払われた場合に考えられるレベル別年収を算出・公表し、若い世代へキャリアパスを明確化。
- レベル別年収は、目標値と標準値の2つの水準の値が設定され、標準値を下回る支払い状況の事業者については、請負契約において労務費ダンプの恐れがないか重点的に確認。
- これらにより、個々の技能者の経験・技能に応じた賃金支払いを後押ししている。

出典 労務費に関する基準について（国土交通省）

労務費等を内訳明示した見積書



職種分野ごとに、単位施工量当たり
労務費の形で、基準を踏まえた
適正な労務費の具体値を設定

労務費に関する基準で担保

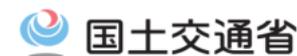
公共工事設計労務単価水準

CCUSレベル別年収を支払い

- 賃金を値下げの原資とする価格競争が行われる状況を変革し、技能者の処遇が確保された上での価格や、受注者の技術力や施工の質、生産性の高さ等を競う健全な競争環境を実現し、技能者の処遇改善に取り組む事業者が競争上不利にならないようにする。

(参考) 労務費に関する基準の基本的考え方

出典：国土交通省不動産・建設経済局建設振興課



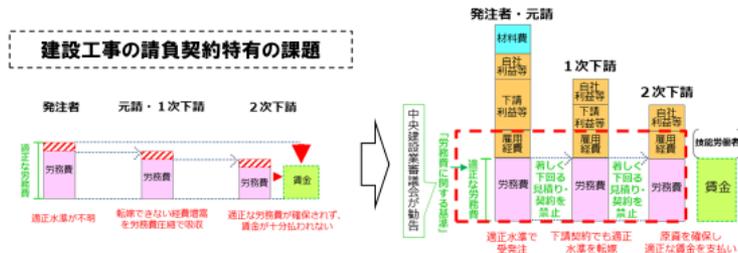
労務費に関する基準の基本的考え方

- 「労務費に関する基準」は、技能者の処遇改善により建設業を持続可能なものとするため、「通常必要と認められる労務費 (= 適正な労務費)」を示すことにより、適正な労務費 (賃金の原資) が、公共工事・民間工事にかかわらず、受発注者間、元請-下請間、下請間の全ての取引段階の請負契約において確保され、技能者に適正な賃金が支払われることを目指すものである。

「労務費に関する基準」の位置づけ

- 公共工事・民間工事を問わず、契約当事者間での価格交渉時に参照できる、「**建設工事を施工するために通常必要と認められる労務費 (= 適正な労務費) の相場観**」として作成。
- 個別の契約において確保されるべき労務費は個々の現場ごとに異なるため、**受注者は見積り時 (公共工事であれば入札時) に、本基準の考え方に沿って適正に労務費等を見積り、価格交渉・決定することが必要。**
- 本基準の考え方に比して、著しく低い労務費等による受注者からの見積り、注文者からの見積り変更依頼、総価での原価割れ契約について、行政が指導・監督を行う際の参考指標としても活用。

労務費確保のイメージ



「建設工事を施工するために通常必要と認められる労務費 (= 適正な労務費)」の考え方

- 技能者の賃金水準について、まずは早急に公共工事設計労務単価水準並とし、**他産業並以上への処遇改善を実現**することを目指す。
- この水準の賃金支払いに必要な原資を、公共工事・民間工事を通じて確保するため、「**適正な労務費**」を**公共工事設計労務単価を計算の基礎とした水準とする。**
(高い技能を持つ技能者が施工する必要がある場合等においては、受注者側が労務単価を割り増して見積り、価格交渉により必要な労務費を確保。)

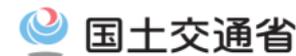
通常必要と認められる労務費 = 適正な労務費

$$\begin{aligned} &= \text{設計労務単価} \times \text{労働時間} \\ &= \text{設計労務単価} \times \text{歩掛} \times \text{数量} \end{aligned}$$

- 労務単価**については、**設計労務単価を下回る水準を設定しないこと、歩掛**については、当該工事の施工条件・作業内容等に照らして、**受注者として責任を持って施工できる水準を計算して設定**することが必要。
- 個々の請負契約における適正な労務費確保の円滑化のため**、別途、国土交通省が、職種分野別に、標準的な作業内容・施工条件等を前提とした場合の、本基準を踏まえた**適正な労務費の具体値を、「労務単価×歩掛」の「単位施工量当たり労務費」の形で「基準値」として公表。**

(参考) 建設キャリアアップシステム (CCUS)

出典：国土交通省不動産・建設経済局建設振興課



建設キャリアアップシステムの目的

目的

技能者の処遇

「建設キャリアアップシステム」は、技能者の資格や現場就業履歴等を業界横断的に登録・蓄積し、**技能・経験に応じた適切な処遇**につなげようとするもの

人材確保

技能者の技能・経験に応じた**処遇改善**を進めることで、①若い世代が**キャリアパスの見通し**をもて、②**技能者を雇用し育成する企業に人が集まる**建設業を目指す

生産性向上

また、社会保険加入の確認や施工体制の確認などの現場管理を効率化し、生産性向上を目指す

<建設キャリアアップシステムの概要>

技能者・事業者の事前登録

【技能者情報】

- ・本人情報
- ・保有資格
- ・社会保険加入 等



技能者にカードを交付

就業履歴の蓄積

工事情報を登録し、カードリーダーを設置



技能者が現場入場の際にカードタッチで履歴を蓄積



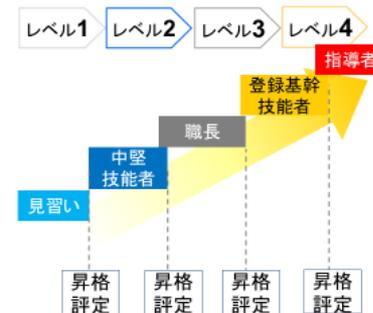
能力評価の実施

経験や資格に応じたレベル判定



経験・技能に応じた処遇

レベルに応じた賃金支払い



現場管理での活用

社会保険加入の確認、施工体制台帳の作成 など

【施工力等確保】事例紹介（魅力向上・人材育成）

- 人材需給ギャップに対しては、処遇改善・学習投資・訓練基盤の拡充を同時並行で進め、現場に直結するOJTと体系的Off-JTの組み合わせで**即戦力化と長期キャリア形成を両立**させることが重要。
- しかしながら、専門性が高く、高度な技能を要する一方、小規模な事業者も多い施工にかかる人材育成では、**個社の取組には限界**があるのではないか。
- そうした中、下記事例は**個社の枠組みを超えた協調により、人材を確保・育成する枠組み**といえる。

協力会社への支援

●日本・九州電力送配電

- ✓ 九州電力送配電では、協力会社の新人育成を支援するため、**技術指導や資格取得費用の一部を工事費として負担し、OJT機会を確保している。**これにより**協力会社の人材確保と施工力維持を後押しし、電力設備工事からの安定的な体制づくりにもつながっている。**

●日本・関電工

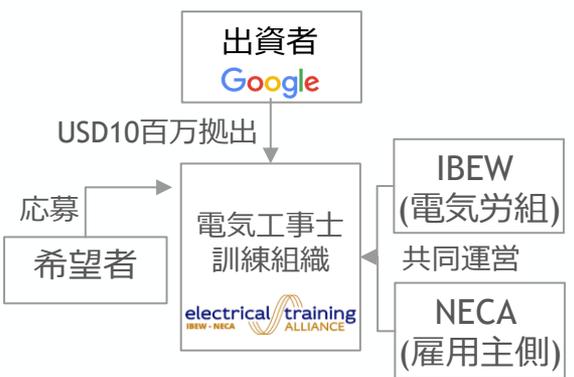
- ✓ 関電工では、自社の新人教育のみならず、電力設備工事に携わる協力会社の育成にも寄与するため、**自社の所有する人材育成センターを活用した研修受入れを行っている。**充実した設備を複数の協力会社にも開放し、未経験者でも安心して電気工事を基礎から習得できる機会を提供することで、**電力産業サプライチェーン全体の基盤強化に取り組んでいる。**

出典) 各社への取組ヒアリング等を基に作成

育成機関の外部化・共有化と需要家からの支援

●米国・electrical training ALLIANCE

- ✓ 米国では、**IBEW（電気労組）とNECA（雇用主団体）が電気工事士の育成組織 electrical training ALLIANCE（ETA）を共同で運営**しており、既に80年以上の歴史あり。
- ✓ 近年、電力需要拡大に伴う電工人材の不足が見込まれる中、大手需要家でもある**Googleが、2025年に1,000万ドルを拠出し、この既存の訓練基盤を強化。既存技能者10万人の再訓練と3万人の新規見習い創出を後押し。**



出典) Google Company NEWSを基に作成

産学官で連携した人材育成

●日本・原子力発電

- ✓ 原子力発電分野では、再稼働・建替え需要の高まりを背景に、**特にサプライチェーン下流の技能領域での人材不足が顕著。**加えて、震災以降のイメージ悪化も相俟って、教育・研究基盤の弱体化や人材候補群の縮小といった構造的課題も存在。
- ✓ こうした課題に対して、業界横断で実効的に対応していくべく、産官学の主要関係者が参加する「**原子力人材育成・強化に係る協議会**」を立ち上げ、**今後の原子力人材育成の方向性について取り纏め。**
- ✓ 具体的には、以下**4つの施策を産官学連携で推進**し、原子力産業基盤を支える人材構造を持続可能な形へ再転換することを目指す。

- ① 研修施設拡充等による**技能の承継・進化**
- ② 研究設備高度化等の**教育研究基盤強化**
- ③ 広報等を通じた**将来世代の呼び込み**
- ④ 産官学横断的な**司令塔機能の創出**

出典) 第45回原子力小委員会の内容に基づき作成

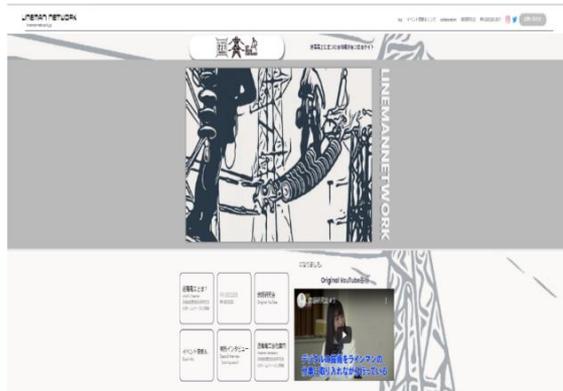
【施工力等確保】事例紹介（PR・人材誘致）

- 若年層の入職減少や業界イメージの固定化により、将来の施工力・技能人材の不足が懸念される中、業界内外で“業界の魅力の再定義”や“キャリア導線の明確化”、“応募者の不安解消”を通じて若手人材の呼び込みと定着を図る取り組みが進んでいる。
- 下記事例では、魅力の可視化（動画・現場体験・ロールモデル）や学校／地域連携、デジタル基盤によるパイプライン接続（興味→訓練→応募）を行っている。

業界大での魅力発信

●国内・送配電（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、ラインマンへ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。



出典) LINEMAN NETWORK HP を基に作成

工夫したコンテンツの提供

●国内・送配電（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) SO & HIGH PROJECT HP を基に作成

周知～採用までつながるプラットフォームの提供

●米国・建設業他

- ✓ “I Build America”プログラム
若年層の建設業離れを受け、建設業を“価値あるキャリア”として再定義する業界横断施策「I Build America」を展開。高校訪問、SNS発信、ロールモデル紹介、業界イベントを通じて、若者、女性や未経験者へ建設業の社会意義や将来性を訴求。成功事例共有や企業による採用ツール提供により、多様な人材の関心喚起を図っている。
- ✓ Career Starter (BYF)
建設業全般を対象に、興味を持った若者が“何を学び、どこへ進むか”で迷わないよう、キャリア探索から訓練・就職までを一体化したデジタル基盤。学校訪問や業界イベントで喚起された興味を、職種検索、訓練プログラム接続、求人応募まで途切れずつなぎ、企業・教育機関・学生を結ぶ人材パイプラインを強化。

出典) I BUILD AMERICA, BYF HP を基に作成

【施工力等確保】事例紹介（人材融通・産業界連携）

- 電力産業において基盤的業務を担う現場人材は、分野横断で通用する技能を有しており、人材を融通・共有することで施工力を補完する余地がある。
- 下記の事例では、人材不足が続く環境に対応するため、企業間で協調領域を広げ、分野横断で人材を柔軟に活用していくことが志向されている。

他のインフラ分野との協調

●国内・社会インフラ事業者間での連携

- ✓ 東京ガスNW・東京電力PG・NTT東日本の3社が、インフラ設備の維持管理効率化・コスト削減に向けた連携協定（2022年締結）をもとに共同点検を実施。
- ✓ 各社が個別に行っていた橋梁添架設備の点検を、代表1社が他2社分を含めてドローンで一括撮影し、データを相互にシェア。道路使用許可などの各種申請の重複を削減、点検作業の人手・コストを縮減。
- ✓ ドローン活用により、従来の船舶点検では確認困難だった設備も把握可能となり、安全性を向上。
- ✓ 将来的には、他の添架事業者や自治体（道路管理者）にも連携を拡大し、社会インフラ維持コストの更なる低減を目指す取り組みへ発展を目指す。

<各社の役割>

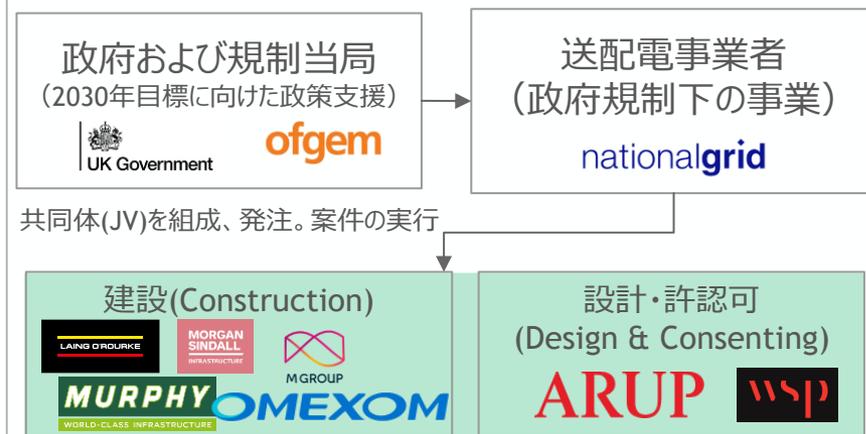
東京ガスNW	点検マニュアルの検証、画像の診断
東京電力PG	ドローン撮影委託、点検マニュアルの検証、画像の診断
NTT東日本	各社窓口、点検マニュアルの策定・効果検証、ドローン撮影画像の診断

出典：東京電力PG HP を基に作成

海外・送配電業

●英国・パートナーとの連携（The Great Grid Partnership）

- ✓ 英 National Grid が、2030年までの送配電網増強案件を対象として、設計・許認可・施工パートナーを束ねて共同体（アライアンス）を形成。
- ✓ 対象となる工事の計画と実行を参加企業が共同体として一体で行い、各社の人材や資材を共同でプールした上で、共同体内で案件横断的に融通しあうことにより、施工力を確保するとともに、各プロセスの標準化・並行化を進め、遅延リスクを軽減している。



出典：The Great Grid Partnership | National Grid HP を基に作成

【施工力等確保】事例紹介（DX・AI等による省人化）

- 施工力の確保に向けては、現場オペレーションをDX・AIで省人化／自動化し、品質・安全を維持しながら人手をかける工数を減らす転換が不可欠。
- 下記事例は、画像診断AI・遠隔監視×AI・共通プラットフォームにより、**予兆保全と遠隔集中監視**を実装し、**暗黙知の形式知化と技能の平準化（脱属人化）**を進めることで、**工数削減／計画外停止**の未然防止と現場要員の最適配置を実現を図っている。

画像診断AIを用いた業務効率化

●国内・送配電（東京電力PG）

- ✓ 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。



（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

AIを活用した遠隔監視

●国内・発電（JERA）

- ✓ 遠隔監視型データ分析センター“**G-DAC**”を発足。**発電所の運転データをクラウドに集約し、国内外複数の発電所を遠隔で24時間監視し、AIによる異常予測・保全提案を実施。**
- ✓ 機械学習により算出した予測値と実測値との差分から、早期の異常を検知可能。計画外停止の未然防止を実現。
- ✓ ベテランの暗黙知をデータとして蓄積し、新任者でも一定水準の対応が可能となるよう技術継承の脱属人化にも寄与。（**Digital Power Plant-Package**）



出典：株式会社 J E R A H P を基に作成

メーカー・ベンダーをつなぐプラットフォームの組成

●国内・建設業（清水建設）

- ✓ 建設現場における機器メーカーとシステムベンダーをつなぎ、設備・IoT・データを統合するデジタルプラットフォーム「**DX-Core**」を開発。
- ✓ ひとつのプラットフォーム上で統合して清水建設がAPI連携やベンダーとの調整を行うことにより、**メーカーや案件ごとに仕様やプログラムが異なっても、個別のシステム同士で1対1での調整する必要がなく、コストをかけずに連携することが可能**となる。
- ✓ 共通のデジタルプラットフォームを活用することで、**小規模事業者であっても負担を抑えながらDXを効率的に実装できる**とともに、同一基盤を共有することで関係者間のコミュニケーション円滑化も期待される。

出典）清水建設株式会社HPを基に作成

本日も議論いただきたい事項と今後の進め方について

- これまでの小委でのご議論も踏まえながら、委託調査を実施して、機器等の調達や施工力の確保における課題と、国内・国外の各社がいかにして課題に対応しようとしているかを概括した。
- 総じて、我が国の電力産業が抱える課題は深刻ではあるものの、諸外国や他産業でも見られる問題であり、一定程度参考になりそうな取組を確認することができたのではないか。
- 今回の小委では、そもそもの課題認識に違和感や不足はないか、こうした取組やお示した方向性のアイデアが有効と考えられるか、実現可能性があるか等について、ご議論いただきたい。
- 今後については、小委での議論をもとに、引き続き、類似産業や他国の取り組みも参考に、事業者とともに、各種取組の有効性や実現可能性を深め、とるべき方策の具体化に向けた議論を深めてはどうか。