



## 電力業界の変革と未来像 ～カーボンニュートラル・モメンタム終焉後の 世界を見据えて～ 後編

前編では、2050年時点の電力需要が現在の1.5倍に達するとの試算結果を示し、続く中編では、それを賄う供給力としてキーテクノロジーとなる次世代原子力に焦点を当て、推進における課題と解決策を考察した。最終回となる本稿では、一連のカーボンニュートラル (CN) 投資が一段落し、第一優先事項ではなくなる時代を「CNモメンタム終焉後」の世界として捉える。そのうえで、その時代に業界が直面する社会的要請を明らかにし、将来に手戻りを生じさせない戦略のあり方について考察したい。

## 社会コスト最小化への回帰

ベイカレントでは、CN モメンタム終焉後の世界において、電力業界が直面する最も本質的な社会的要請は「社会コスト最小化」であると捉えている。

現在、CN 目標達成に向けた取り組みは、国家大で強力に推進されている。再生可能エネルギーや蓄電池の拡大、それに伴う送電設備の増強、CO<sub>2</sub> 回収技術などに、多額の投資が進められている。これらの投資は、賦課金などを通じて、最終的には国民負担を伴うものである。

こうした CN 投資が一段落した後は、次なる社会要請として、CN 投資の成果を「社会コスト最小化」という形で強く求められることが考えられる。すなわち、脱炭素そのものよりも、その後の電力システムをいかに低コストかつ効率的に運営するかが問われる世界である。

以降では、電力システムを構成する三分野、すなわち「発電」「送配電」「小売」において、社会コスト最小化に向けて求められる未来像について考察したい。

## 発電分野の社会コスト最小化 政府系機関による電源計画推進

1995 年の電気事業法改正により、発電分野が自由化された。当時、日本の電力供給は高コスト構造が課題とされており、電気料金の「国内外価格差の是正」が自由化の主たる目的であった。市場原理による効率化を通じて、発電コストを引き下げることが期待されたのである。

現在は、こうした時代とは様相を大きく異にしている。フルアクセルを踏んでも到達困難な水準に設定された、野心的な CN 目標に向け、民間事業者が様々な創意工夫を凝らしながら、発電事業への投資や技術開発を進めている。

しかしその一方で、こうした挑戦的な投資環境は、成功の裏に幾多の失敗を内包することになる。民間事業者の自由意思に基づく参入が進む中で、事業性の悪

化による撤退、開発に伴う災害リスク、景観問題などを引き起こすケースが散見されるのが実情である。そして、これらによる損失は、一次的には当該事業者が負担することになるものの、そのコストの一部は制度や価格を通じて社会に吸収され、最終的には社会全体で負担することになる。

CN 投資自体が、賦課金などを通じて国民負担を伴うものであることと同様に、そこで生じる損失もまた、国民負担に帰着するのである。

CN モメンタム終焉後、「社会コスト最小化」が社会的要請となる世界では、こうした失敗によって発生するコストへの許容度は大きく低下する。脱炭素化の名のもとで一定程度許容されてきた非効率や試行錯誤は、もはや前提とはならず、失敗による損失自体を最小限に抑制する仕組みが不可欠となる。

また、発電所の建設地や電源種別についても、より高度な最適化が求められることになる。特に、カーボンフリー（CF）電源が一定程度充足し、量より質が重視されるフェーズにおいては、現在のような民間企業個社の合理的な投資判断の集合が、必ずしも社会全体の最適解に結び付くとは考えにくい。

このような世界においては、需要の増減見通しや電源の廃止計画などを踏まえ、政府系機関が電源計画の立案および実行を担う姿が合理的だと考えられる。具体的には、建設地や電源種別をあらかじめ指定した入札方式によって電源開発を進め、応募する事業者間において技術力やコストなどの競争が促される制度設計が想定される。これらにより、過度な試行錯誤を回避しつつ、発電分野における社会コストの最小化を図ることが可能になると考えられる。

## 送配電分野の社会コスト最小化 究極1社化、または上下分離へ

現在、日本の送配電網は地域ごとに分割された 10 社体制で運営されている。この体制は戦後間もなく確立されたものであり、当時の電力需給構造や技術水準を前提として合理性を有していた。しかし、電力需要構造の変化、再生可能エネルギーの大量導入、デジタ

ル技術の進展などを踏まえると、社会コストの観点からは、そのあり方について再検討が迫られる。

送配電会社は、もともと旧一般電気事業者 10 社の一部であったが、2020 年に沖縄電力以外は法的分離され、送配電部門が子会社化された。これは、送配電部門の中立性を保ち、電力産業に参画するあらゆる事業者が公平に送配電網を利用できる環境を整備することが目的であった。

さらに 2023 年度からは、レベニューキャップ制度が導入された。同制度は、国の管理の下、あらかじめ与えられた収入枠の中で効率的な投資と運用を行うことを目的としている。これら一連の制度変更により、送配電会社が自由な市場競争の参加者ではないことが明確になった、と言える。

このような環境の下では、個社ごとの独自性は本質的に求められておらず、競争力を発揮することも構造的に難しい。むしろ、地域ごとに会社が分割されていること自体による効率の低下が、課題として浮上する。各社に本社機能を有することの意義は相対的に低下しており、重複する管理機能や間接部門が社会コストの増加に作用してしまう面は否めない。

加えて、近年の DX や組織ガバナンスの高度化によって、組織集約に伴うデメリットは、従来に比べて縮小している。

また、資材についても全国大での仕様統一が進められており、災害対応時における、資材融通や復旧工事の広域応援といった総合運用が可能になりつつある。これらはレジリエンス強化に資するだけでなく、大量調達による調達費用削減や在庫共有によるコスト低減といった効果も期待できる。

このように考えてくると、送配電会社を究極的には 1 社に統合するという選択肢に合理性が浮上する。仮に競争環境の維持を政策的に重視する場合であっても、統合の方向性は避けられず、2～3 社への再編が現実となる可能性が高い。ただし複数社を残す場合には、競争領域が限定される中において、分割による非効率を上回る便益を創出できるかどうか、論点となるであろう。

一方で、送配電会社は日々の設備保守や現場工事、

停電対応といった実務を行っており、地元に根差した運用体制が、安全性や効率性の面で有効に機能する側面も持つ。この点を重視するのであれば、送配電設備の所有を集約しつつ、運用は地域単位で担う「所有と運用の分離」、すなわち上下分離という形態も、有力な選択肢の一つとなり得る。

## 今後80年を担う送電網更新が到来 需要地完結型の需給形態を支える送電線へ

今後、送電線の役割そのものも大きく変容することが想定される。これまでの電力システムは、大規模発電所から需要地へ長距離送電を行うことを前提として設計されてきた。しかし、この構造が将来にわたって効率的であるとは、必ずしも言えなくなる可能性がある。その背景には、需給形態に関わる三つの変化がある。

第一の変化は、CF 電源の普及である。究極的に、すべての電源が CF 化された世界においては、再エネ適地や特定の発電所から、需要地へ長距離送電する必要性はなくなる。

第二の変化は、電力需要分布の顕著化である。ベイカレントでは、産業や人口動態、国策の方向性などを考慮し、2100 年時点の都道府県別電力需要量を試算した。家庭用電力需要では人口減少が進む一方で都市への集中が進み、産業用では工場やデータセンターなどの施設が政策的に立地誘導される姿を想定している。その結果、電力需要の地域間格差は、今後一層拡大し、明確化すると見込まれる。

第三の変化は、分散型電源の広がりだ。特に SMR (小型軽水炉) が社会実装されれば、需要地近傍に適切な規模の発電所を配置することが可能となり、結果として、より合理的な「地産地消」の需給バランスが実現する可能性が高まる。さらに、ハイパースケール・データセンターのような大規模需要家が、自家発電源として設置し、余剰電力を周辺地域に供給する形態も現実味を帯びてくる。

これらの需給形態の変化を踏まえると、現行の送配電網のままでは、電力需要が低下していく地域において送配電網の利用率が低下し、将来的に遊休設備と

なってしまう可能性が示唆される。

そして、想定される電力システムの将来形の一つは、まず電源を需要地近傍に設置してクラスターを形成し、そのうえで隣接するクラスター同士が相互連携する姿であると考えられる。隣接するクラスター間で需給調整や災害時の電力融通を行う形態だ。また、平時の需給をクラスター内で完結させることは、有事における影響範囲の局所化につながり、電力システム全体のレジリエンス向上にも寄与する。

このような構造の下では、送電線は「需要地完結型の需給形態を支える連携線」へと、その主たる役割を移していくことになる。

重要なのは、こうした送電網のあり方が、将来ではなく「今」検討すべき課題であるという点である。現在使用されている送電設備の多くは、1960～70年代に整備されたものであり、2040年以降、更新時期を迎える。一方、送電設備は一度投資すれば長期間使用されることになるため、見通しを誤れば、その影響

は将来にわたって大きな損失を招きかねない。

したがって、将来の電源配置や需要分布を見据えた送電網のあり方を早急に整理し、2040年以降の設備更新方針に織り込んでいくことが、送配電分野における社会コスト最小化の観点から不可欠である。

### 小売分野の社会コスト最小化 AIが小売の存在意義を問う時代へ

2016年の電力全面自由化以降、日本では800社超が小売市場に参入し、現在でも700社以上が事業を継続している。自由化の目的は、事業者の創意工夫によって新しいサービスが生まれ、利用者の利便性向上や料金低減を実現することにあった。

しかし実態を見ると、通信やガスをはじめとした他商品とのセット販売を除けば、特徴的なサービスは限定的であり、小売事業者間の付加価値競争が十分に発揮されているとは言い難い。むしろ、事業者ごとにシ

図1 2100年における電力需要分布の予測

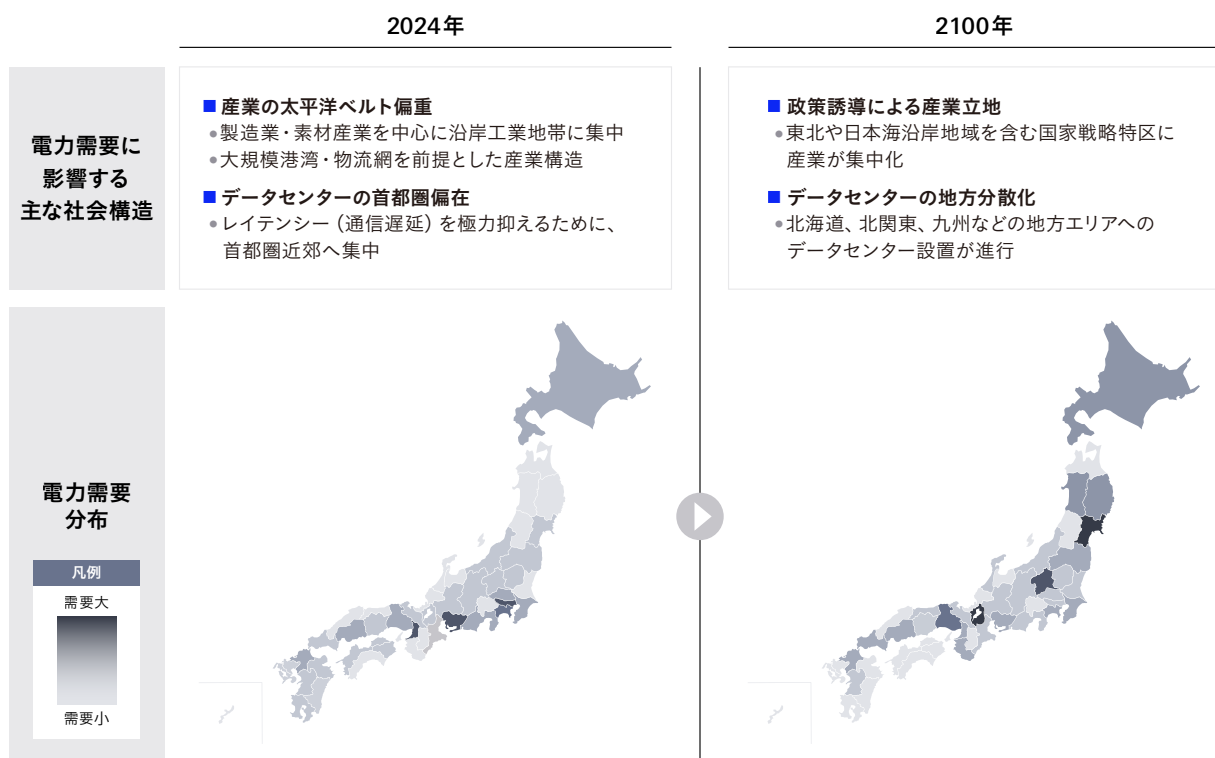
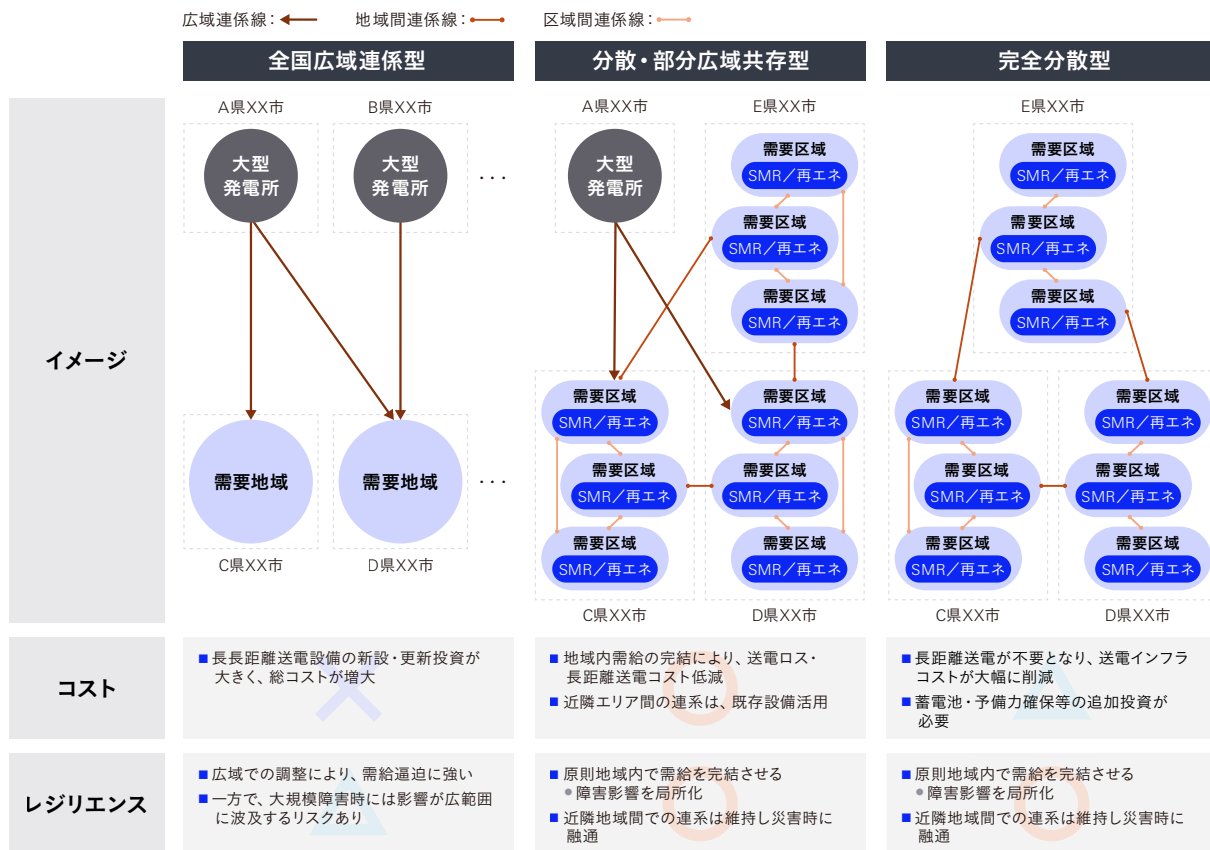


図2 将来の送配電網の姿



システム、営業、顧客対応といった管理コストが発生することで、市場全体としては「分割損」が発生し、社会コストが増加している側面は否めない。

また、需要家の立場から見ても、状況は必ずしも好ましいものではない。把握しきれないほど多くの小売事業者の中から最適な事業者を選ぶことは、実質的に極めて困難である。とりわけ一般家庭においては、自身の電気の使い方を正確に把握すること自体が難しく、多数の選択肢を前にして合理的な判断を下すことは現実的ではない。

この「選択のカオス」を打破する存在として期待されるのが、AIである。AIが、家庭や企業における電力使用状況を高精度に把握・予測し、膨大な料金メニューの中から最適解を自動的に選択する世界が視野に入ってきている。

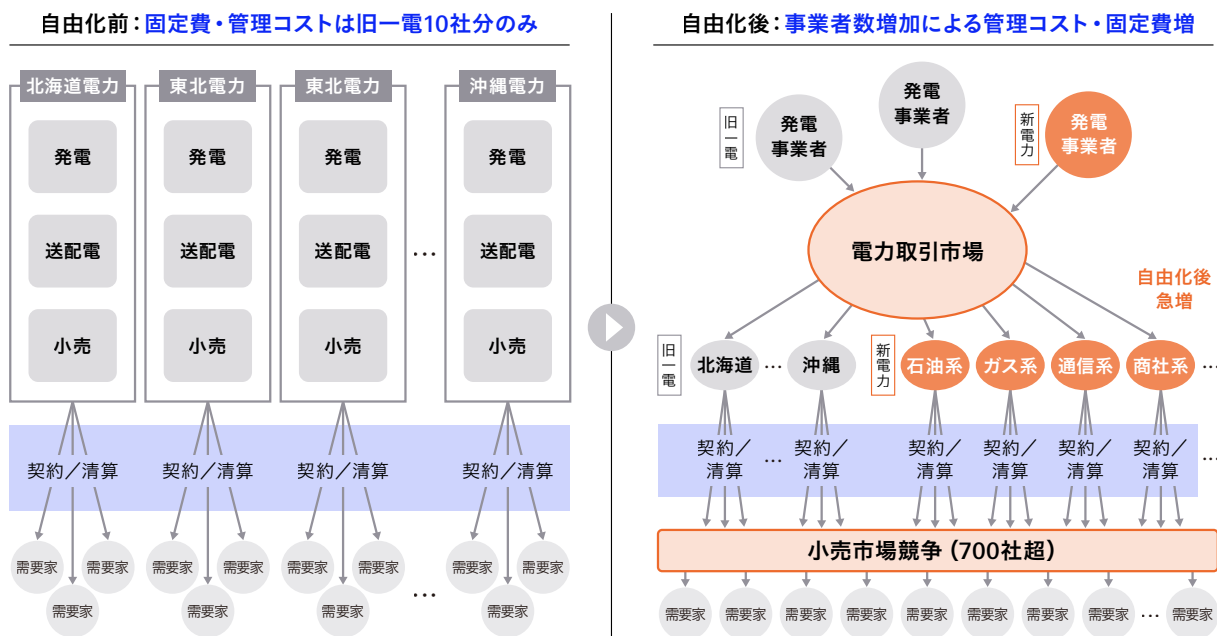
さらにAIは、単に特定の小売事業者や料金メニュー

を選ぶ役割にとどまらない。30分単位といったきめ細かな時間単位で、さまざまな事業者から電力を調達し、コストや電源種別などを横断的に最適化することも可能になると考えられる。このような環境下では、AIの解は一つの最適解に収れんすることになり、小売事業者間の差異は薄まる。

また、その延長線上において、発電事業者と需要家がAIを介して直接取引を行うP2P (Peer to Peer) 取引が主流となる可能性もある。そうなれば、小売事業者が担ってきた「発電事業者と需要家の仲介役」としての存在意義は、根本から問い直されることとなる。

小売分野における社会コスト最小化とは、単に選択肢を増やすことではなく、需要家にとって合理的な契約を行える環境を整備することであり、本質的に付加価値を発揮しない仲介という概念を再考し、電力システムを再構築することであるとする。

図3 小売市場の分割損



**社会コスト最小化が  
求められる世界に備えて**

足元では、CN や原子力事故対応といった喫緊の課題に直面し、国民負担を伴いながら、大規模な投資が進められている。本稿では、こうした取り組みが一段落した後の局面を「CN モメンタム終焉後」の世界と定義し、その時代において最優先となる社会的要請は、「社会コスト最小化」であると位置づけた。

そのうえで、発電、送配電、小売の各分野について、現行制度や実態を踏まえつつ、将来求められる業界の姿を考察してきた。

今後も、CN 目標達成に向けた取り組みは、国を挙

げて進められることになる。しかし同時に、その先の世界においても、電力システムが社会にとって最適な姿であり続けられるかどうかを、常に意識しておく必要がある。近視眼的な対応の積み重ねによって、将来に手戻りを生じさせることは望まれない。

CN への対応と、CN モメンタム終焉後の世界を見据えた構造的な最適化。この二つを両立させる視点を持ち、戦略を紡いでいくことが、電力業界に課された責務であるとする。

シニアエキスパート 奥山 茂樹  
シニアコンサルタント 大西 一夢  
ベイカレント・インスティテュート 井上 雅貴