

「サステナブルな街づくりを支えるローカルグリッド」展開に向けた政策提言

2021年4月

ローカルグリッド研究会

1. 政策提言の背景

(1) 市場動向

- 次世代のエネルギーシステムの構築を目指し、地域の再生可能エネルギー資源を活用して、地域に付加価値を創出する地域エネルギー事業の取り組みが続いている。
- その中で、2020年6月に配電事業ライセンス制が創設され、異業種企業による配電事業への新規参入が可能となり、地域エネルギー事業に本格的に取り組めるようになった。
- 一方、電力の送配電網は全国津々浦々に既に整備され、配電網を地域企業に移転するだけであれば制度導入の意義は薄い。新たな配電事業には、配電インフラを核に地域に深く関与し、データインフラの整備と併せて、地域の高い環境性や安全性、快適な暮らしを実現し、地域に貢献することが求められる。
- ドイツでは、シュタットベルケが配電事業を中心とする地域エネルギー事業を担うとともに、水道や交通などの地域の生活インフラを一手に担い、地域に付加価値を生み出す活動を進めている。こうした地域に密着する配電事業は、菅首相の2050年カーボンニュートラル宣言をはじめ、コロナ後に求められる社会生活や高齢化・人口減少の進む中で次の世代の参画などに応える街づくりに貢献し得る。
- 米カリフォルニア州でも、新築住宅に太陽光発電の設置を義務化し、EVを含む蓄電池によって調整する仕組みを配電網で導入する動きがある。サクラメント電力公社など自治体が運営する電力会社では、地域の配電網単位で太陽光発電の余剰電力を電気自動車（EV）で蓄電する取り組みを推進している。
- EUは、環境産業によるコロナ後の経済復興を目指すグリーンリカバリー政策を推進している。また、米バイデン政権や中国政府も、再生可能エネルギー導入のカギとなるEVの普及や蓄電池の技術革新を進めることによって、カーボンニュートラルに向けた新たな産業創造を進めようとしている。2020年のEVの販売台数¹は、EU約140万台、中国約134万台、米国約33万台に上るなど、各国がEVの普及に力を入れる一方、日本は約3万台と低迷している。しかし、省エネをはじめとして需要側エネルギーシステムで多くの技術を生み出し、自動車・電機産業に強みを持つ日本がこの領域で劣後するとは考えられない。配電事業は、この領域での日本の活動を加速すると考えられる。

¹ EVVOLUMES.com ウェブサイト (<https://www.ev-volumes.com/>)

(2) 問題意識

① 地産地消による分散型エネルギーシステムへの転換

- カーボンニュートラルの実現を目指すにあたり、さらなる再生可能エネルギー導入の拡大が求められる一方で、風力発電は固定価格買取制度（FIT）を活かせず、十分な導入拡大が図られていない。そのため、洋上風力発電を含め、政策支援による導入拡大を図ることは当然と言える。
- しかし、風力発電の課題は送電線にあり、莫大な費用が必要な送電線への投資拡大には一定の制約がかからざるを得ない。
- そのため、既存の送配電網を活用し、需要家の協力を得ながら運用の効率化を図る需要サイドの太陽光発電の導入を最大化させるための受け皿を作る必要がある。昼間発電して夜発電しない太陽光発電の変動を、需要側の協力によって調整することで、送電投資を抑えた電力システムを実現できる。
- 配電網という1つの街単位で、配電事業者と地域内の住民や小売店など各種事業者との、電力の需給調整を行う契約を含むきめ細かい連携による、エネルギー需給管理を行うことが求められる。外から地域に与えられる中央集中型のエネルギーシステムから、地域が主体となる分散型のエネルギーシステムへの転換が必要となる。

図表 需要側太陽光発電のポテンシャル

太陽光発電のポテンシャル			
大分類	分類	導入場所	2050年最大導入ケース (GW)
需要地設置	住宅	戸建て住宅	61.0
		集合住宅	22.4
	非住宅	非住宅建物	33.6
		駐車場等交通関連	16.7
		工業団地等施設用地	13.3
小計			147.0
非需要地設置	非農地	2019年度までFIT認定非住宅	46.7
		水上空間	23.3
		道路・鉄道関連施設	6.0
	農業関連	耕作地	50.7
		耕作放棄地	20.0
その他農家関連耕地けい畔等			6.7
小計			153.3
合計			300.3

● 需要地

- 固定価格買取制度（FIT）下では、ポテンシャルに比して1割にも満たない水準の導入実現
- 電気料金の高い家庭用需要家の周辺に設置することで、導入量を拡大する余地

● 非需要地（メガソーラー等）

- あらゆる事業に補填が行われる固定価格買取制度（FIT）のメガソーラー事業は終了
- フィードイン・プレミアム制度（FIP）の導入で、競争力のある電源へ電力市場と連動した支援制度が導入
- 今後の導入は減速が続く

注：AC(交流ベース)の値。

出所：太陽光発電協会資料をもとに作成

② 地域インフラの統合管理

- 都市部の成長が続く中国では、低炭素型かつデータを用いた管理を行う、天津生態城の

ような新たなスマートシティの建設が進む。

- 日本でも、千葉県柏市の柏の葉スマートシティや神奈川県藤沢市の藤沢サステナブルスマートタウンなどの新規街区開発が実現した。今後も、静岡県裾野市での次世代スマートシティ Woven City 構想をはじめ、新たな街の建設が予定されている。
- しかし、成長が鈍化し、都市部の開発がいきわたった日本では、新たな大規模都市開発を行う余地はそれほど多くない。いかにブラウンフィールド（既存の街）を次世代の街として発展させるかがカギになる。
- 今後、人口減少が進み、地域のインフラへの投資が難しくなる中で、インフラ運営の効率化は大きな課題である。効率化を実現させるためには、機能の集約化やプロセス改善、自動制御などを推進しなければならない。これまで、電力、ガス、水道、交通という地域インフラは個別に管理・運営が行われており、工事作業やインフラ監視に非効率な部分が残っている。そのため、統合・共同化をIoT化の部分で進め、新たなインフラに生まれ変わらせなければならない。
- 配電事業ライセンス制の導入は、非効率さを解消する地域のインフラ統合実現への第一歩となる。

③ 事業者連携によるスマートシティ産業の創出

- 菅首相の2050年カーボンニュートラル宣言は、産業競争力へつなげることを目的としており、単なる環境対策ではない。
- しかし、配電事業を位置づけている電気事業法では電気事業の安定供給を重視するため、制度設計もその趣旨にのっとらざるを得ない。一方で、1980年代に自動車、電機を中心に世界を席卷した日本の産業競争力は低下の一途をたどっており、自動車の産業競争力に依存する度合いが高くなっている。しかしその自動車も、電動化や自動運転の潮流の中でどこまで競争力を保てるかは大きな課題である。
- 需要側のエネルギー改革は、電力を中心にして、電機、自動車、IT、鉄道、不動産を連携させるものである。自動車の移動型エネルギーと住宅・ビルの定置型エネルギーというこれまで異なる仕組みであったものの一体化を図り、ゼロカーボンの実現を目指すことになる。従って、配電事業者はこの新たなインフラを提供するための新たな産業プロデューサーとして、産業創造を行う大改革の役割を担うことになる。

(3) 目指すべき姿

- 2050年のカーボンニュートラル時代の標準となる、次世代のエネルギーシステムを構築する。また、ローカルグリッドという地域インフラを核に、災害時に電力供給を行えるレジリエンス価値や電力データを活用した地域公共サービスの生活価値を創出し、地域価値向

上に貢献する配電事業を実現する。

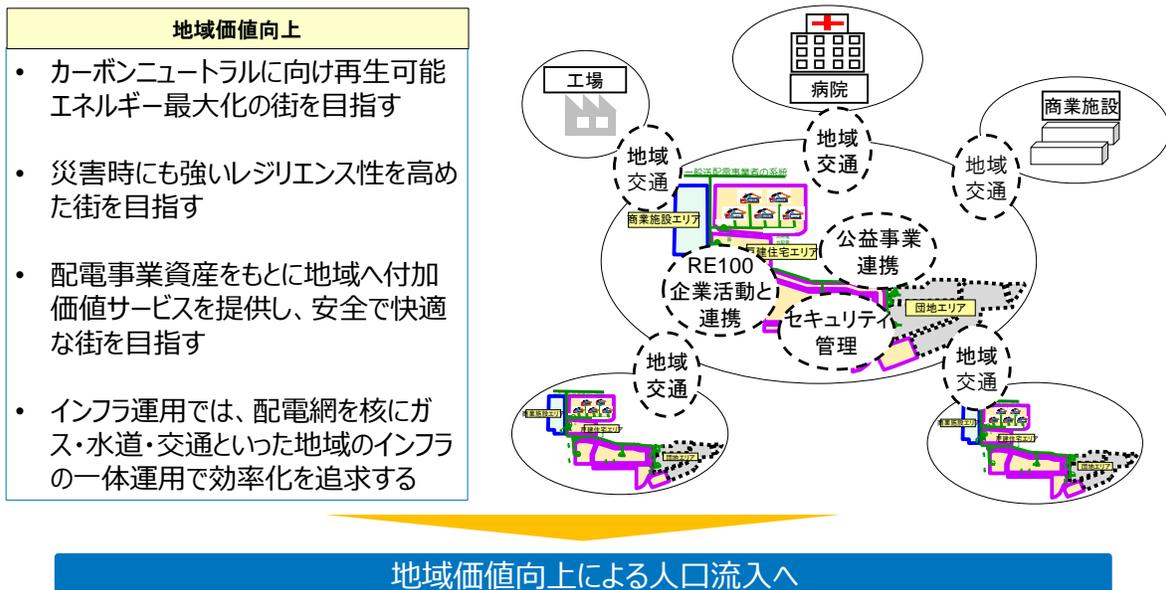
①2050年カーボンニュートラルを実現する次世代エネルギーシステム

- 地域での連携を基礎にした分散型エネルギーシステムの実現
- 地域での実勢に応じた再生可能エネルギーを最大化

②ブラウンフィールド（既存の街）でサステナブルな街づくり

- 送配電網停電時にも電力を自給自足できる仕組みを備え、災害に強いレジリエンス性を高めた街の実現
- 配電事業をもとに、地域へ付加価値サービスを提供し、安全で快適な街の実現
- インフラ運用においては、配電網を核に、ガス・水道・交通といった地域のインフラの一体運用で効率化
- 地域密着だからこそ獲得できる地域データを活用し、地域を潤すサービスを実現

図表 地域価値向上イメージ



出所：株式会社日本総合研究所

③スマートシティ産業の構築

- EV 充放電と電力システムを強力的に連携させ、地域のレジリエンス性の向上を図る。
- 特に電力と EV に関連する産業が、配電事業に新たな技術やシステムを導入するプログラムを導入

図表 配電事業に関わる業界例

オペレーション	電力	ガス	石油	鉄道	水道
設備・機器・システム	重電	電気設備製造	再エネ製造	蓄電池	充電器
建設・建築・メンテナンス	建設	不動産	住宅	電気設備工事	ビル管理

出所：株式会社日本総合研究所

(4) 事業モデル

①EV 充放電インフラ整備型 PV 大量導入モデル

- 地域に PV を大量導入できるように、EV 充放電設備とそれを活用した PV 余剰電力の充放電システムを設置
- 地域の共同発電など、地域住民や企業が太陽光発電導入することを支援する PV 導入促進スキームを提供
- 複数街区で連携して太陽光発電の変動を調整する事業規模を確保
- 配電事業は電気事業法の枠内で規制領域化に置かれ、極端に高い利益率は実現できないが、最低限の収支を達成

②地域付加価値の創出

- 地域の充放電設備といったインフラ、EV 利用や地域需要の電力データを活用した、地域付加価値サービスを提供
- 住宅街区、商業街区、公共街区など、隣接する異なる街区が連携して住みやすい街づくりを推進
- 地域住民向けのサービスでメリットを受ける商業施設や病院と連携し、地域住民にサービスを提供
- 付加価値サービスをベースにした不動産価値を収益モデルの核として事業を構築

③地域に関わる異業種産業連携

- 地域インフラ企業を中心に、自治体と連携しながら、配電事業者が一般送配電事業者と連携する事業体制を構築

- 電力データを活用して需要側ニーズを把握し、効率的な地域サービスを行うため、電力・ガス・水道・交通・不動産というスマートシティのインフラの運用・設備・システムを提供する電力会社、ガス会社、鉄道会社、電機メーカー、システム会社、建設会社、不動産会社といった異業種の連携モデルを組成

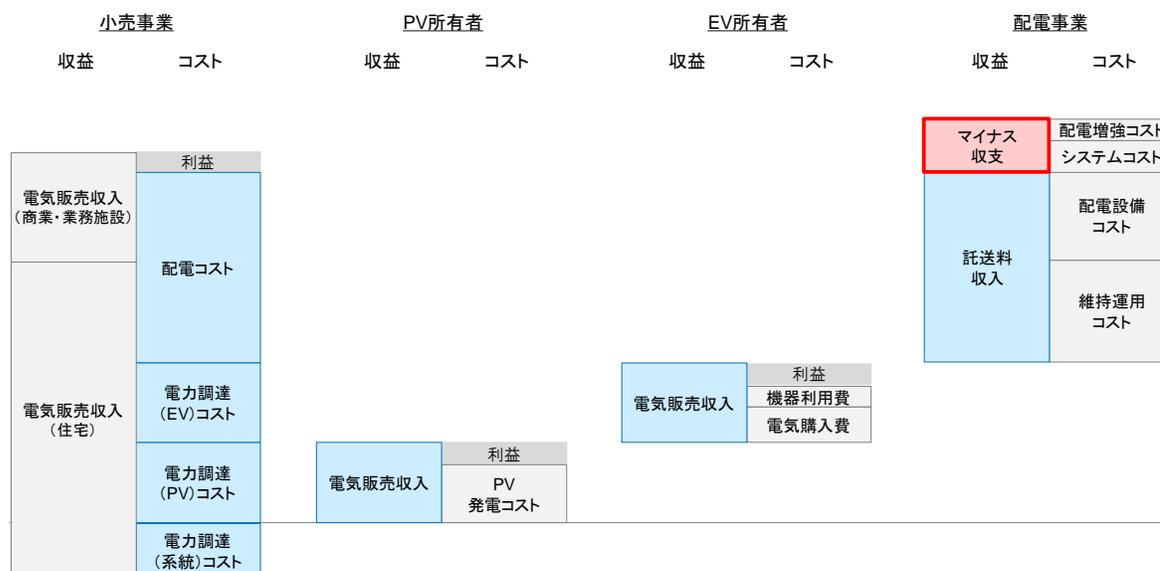
(5) 事業の阻害要因

①事業そのものへの参入障壁

● 収益とコスト

- 既存の配電事業の（送電部門の託送料金の支払いを差し引いた）託送料収入しか獲得できないと想定した場合、新たな事業に伴う設備増強やシステム導入コストを考えると、事業収支は赤字にならざるを得ない。

図表 事業収支イメージ



出所：株式会社日本総合研究所

● 一般送配電事業者と配電事業者候補の情報の非対称性

- 配電網を所有する一般送配電事業者が設備や運営の情報を開示していないため、新たな配電事業の対象となるエリアの選定基準が不透明であったり、事業者の評価方法が不透明になったりする可能性がある。配電事業者候補は、一般送配電事業者の現在のコスト、あるいは将来の修繕計画の情報が開示されなければ、適正に事業リスクを判断できず、配電事業への参入が難しい。

- **実施プロセスの不透明性**

- 配電事業者候補は、一般送配電事業者が協議に応じないことを懸念している。一般送配電事業者が協議に応じない限り、配電事業は進捗しない。

- **マイクログリッド思考からの脱却**

- 再生可能エネルギーの導入は、必ずしもクローズドな独立系統運用ではなく、広域送配電網と緩やかに連携するオープンな配電網で十分である。しかし、現在の配電事業政策は「マイクログリッド」により地域のレジリエンス性を高めることに重きが置かれすぎているため、運営引き継ぎの難易度が必要以上に高くなる懸念がある。

- **1家庭でなく地域での再エネ導入設計**

- これまで1家庭にPVを導入し、個人所有のEVから1家庭への電力供給（V2H）の考え方が中心となってきた。このため、エネルギーマネジメントはHEMSを通じた家庭内の調整に留まってきた。街単位での強い結びつきをもとにした電力の融通の考え方はこれまでも構想され、一部システムの開発は行われてきたものの、電力システムへの統合が実施されていない。
- また、電力供給は電気事業者に任せるか、個別世帯で自給自足するか、の二択となっており、地域でPVを共有するなど地域単位でエネルギーセキュリティを守っていくことに対する住民の意識も弱く、制度的支援も弱い。

- **EVを活用したエネルギーシステムの欠如**

- 蓄電池としてのEV利用が十分進んでおらず、エネルギー利用の観点でのEVに対する政策支援メニューが手薄になってきた側面がある。
- これまでEVの充放電は住宅との接続しか行われておらず、小規模に行われてきた。配電事業の導入を機に、地域のグリッドを活用した効率的な充放電システムの実用化が可能となる。
- 異なる要素を連携させるための新たなシステムが必要となるにもかかわらず、これまでの個別技術開発が分散型エネルギー分野で実施されてきたために、現在の政策支援で十分との声がある。
- これまで散発的に開発されたシステムを統合して新たなシステムを構築することが必要となる。その際、既存システムをどのようにインテグレーションするのか、その連携・標準化をどのように図るかが課題となり、政策的位置づけが曖昧な場合、リスクを取る事業者が現れない。

②希薄な地域コミュニティ

● 住民との合意形成

- 日本では、地域コミュニティのつながりが高度経済成長期から低下してきた。さらに近年はスマホの普及で、地域のつながりよりもネットのつながりを重視する傾向が強まっている。既存の街で地域に溶け込み地域住民との円滑な関係性を構築することは容易ではない。住民合意の停滞が、配電事業の普及の障害になりかねない。

● 自治体と電気事業の距離

- 自治体は水道事業を担う一方、民間企業が担う電気事業とは距離を置いてきた。このため、電気事業は地域のインフラというよりも、全国的に電力を行き渡らせる意味合いが強い。民間企業の効率性は日本のエネルギーインフラ整備にプラス面をもたらしてきた半面、地域密着の配電事業を実現するにあたっての課題となっている。

③事業者連携

● 事業の成長性を認めない送配電事業制度

- 電力自由化を進めるにあたっては、発電事業者や電気小売事業者の参入を阻害させない目的で、一般送配電事業者の中立性を高めることが重視されてきた。次世代の電力システムを構築するには、配電事業を成長領域と位置づけ、民間企業のアイデア、技術、資金を導入する場にしなければならないが、利益を一定以下に抑える現在の収益率の考え方は、今後の配電事業のイノベーションを抑制しかねない。上場するイギリスの送電会社ナショナル・グリッドは海外進出も果たし事業成長を追求するなど、中立性確保の一方で、海外の送電会社は事業成長自体を否定していない。

● 一般送配電事業者のメリット

- 一般送配電事業者がこの事業に積極的に取り組む仕組みを作らなければならないが、現在の制度設計の方針ではそうはなっていない。一般送配電事業者も上場株式会社のグループ会社であり、株主の賛同を得られるような枠組みがなければ対応が難しい。

● ファイナンススキームの欠如

- 配電事業は新たな事業であり、その事業自体およびリスクについて理解している事業者や金融機関が不足している。
- 特に、ここで想定する次世代の街づくりの核となる配電事業は、カーボンニュートラル社会への転換、レジリエンス強化を促す投資コストのかかる変革活動であり、趣旨に即

した資金供給により事業を支えていかなければならない。

2. 政策提言

①地産地消を促進する政策支援

● 地域のカーボンニュートラル実現

- 2050年カーボンニュートラルを目指す自治体が多く出てきているが、地域では洋上風力発電とは違い、個別世帯や地域で既存住宅や空きスペースに太陽光発電の導入を拡大することが必要となる。既存住宅や空きスペースへの設置については耐震性の観点からの施設の補強、日当たり条件が最高とは言えない場所への設置が必要となる。地域でPVを導入しやすくするための政策支援が求められる。

a) 地域が共有するPV設置に対する税制優遇措置

b) 地域でのPV設置に伴い発生する施設リフォーム・リノベーションに対する補助

● 複数街区連携による価値向上

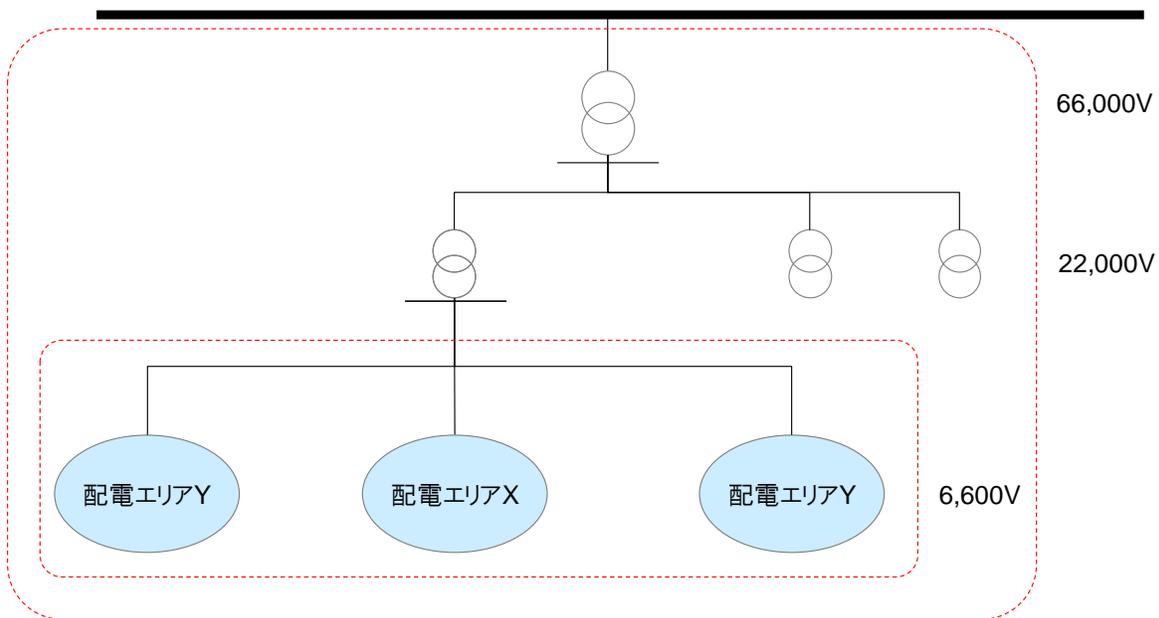
- 現在では、500～1000世帯の住宅街区を包含する6600Vの配電網が事業の対象となっている。今後は、住宅街区、商業施設、業務施設が組み合わせられた街を支える複数の6600Vの配電網を、複数街区が連携する新たな街づくりに一括で取り組むことを可能にすべきであり、複数の街区を連携させる事業計画を配電事業者選定で優先すべきである。さらに、22000V、66000Vの配電網エリアまでは対象とすることも考えてよいのではないか。

a) 配電用変電所複数6600V配電網エリアの一括運用

b) 22000V、66000V配電網への対象拡大

c) 複数街区の連携を進める配電事業計画の優先評価

図表 事業対象配電網の範囲



出所：株式会社日本総合研究所

● 配電網オペレーション情報の開示

➤ 一般送配電事業者は配電事業に必要な情報を開示し、配電事業者候補に適切な事業の状況とリスク情報を提示することを義務化すべきである。

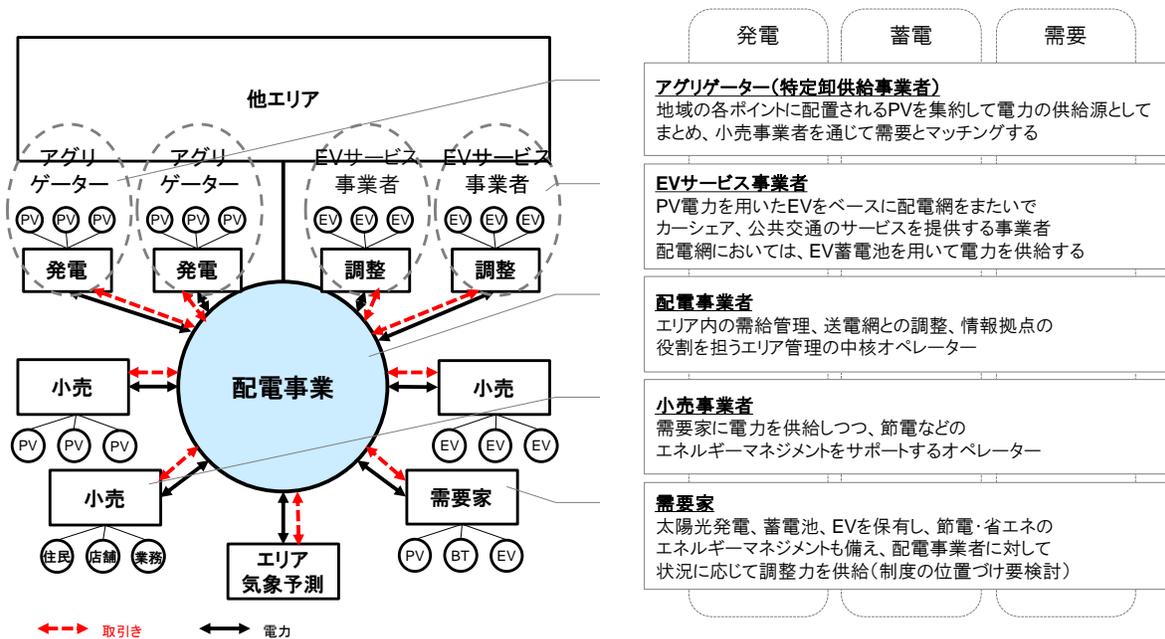
- a) 設備コスト、維持運用コスト、修繕コストの開示
- b) 配電設備の将来修繕計画

● 配電事業者が地域の制御を行う権限の付与

➤ 地域の小売事業者、あるいは地域をまたがるアグリゲーター（特定卸供給事業者）を取りまとめ、配電網エリア単位での需給調整を最大限効率化する必要がある。そのため、配電事業者が地域の需給計画を一手に把握し、配電エリア内のPVやEVからの電力を優先的に利用するように指示する権限を持たなければならない。

- a) 地域の電気事業者からの発電、小売に関する情報の集約
- b) 地域のPVやEVからの利用優先の指示

図表 配電事業を中心とした地域の電力需給調整

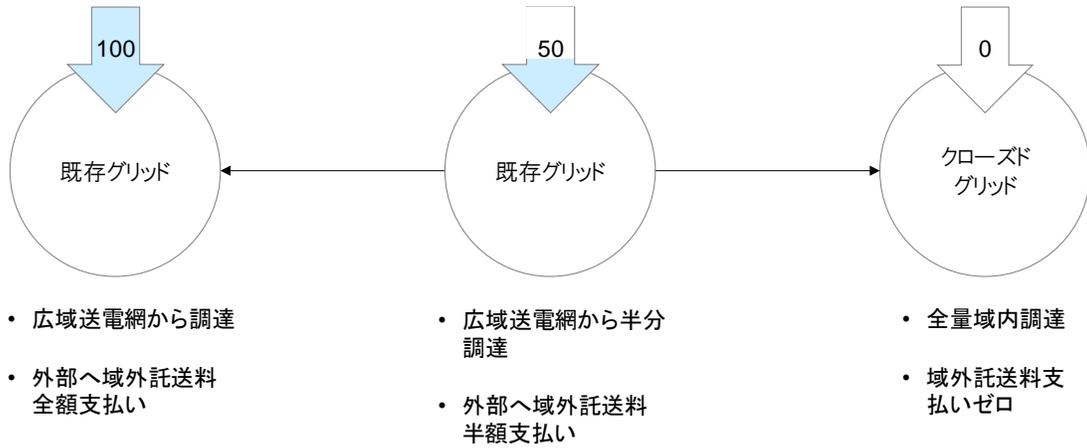


出所：株式会社日本総合研究所

● 付加価値のある配電事業へのインセンティブ付与

- 配電事業者に対し、既存配電事業に対する託送料金に加え、地産地消を行うことで広域送電網（上位系統）の設備形成負担を低減させ、再生可能エネルギーの導入に伴う発電変動の調整を行うことへの対価を託送料金制度の枠内で認めるべきである。
 - a) 広域送電網に頼らない地産地消収入
 - b) 広域での再エネ調整力を代替する調整力収入

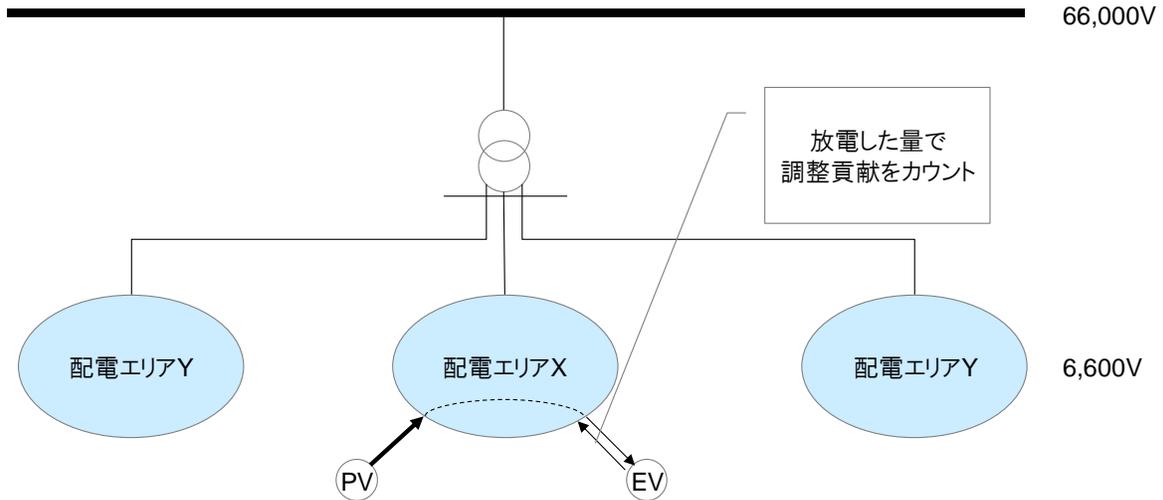
図表 上位系統への支払い（域外託送料）の考え方（案）



ただし、賠償負担金や地域調整金と緊急時のバックアップへの対価（制度移行期間の優遇措置を設けるべき）は必要。

出所：株式会社日本総合研究所

図表 配電事業者の調整貢献の考え方



出所：株式会社日本総合研究所

● 要望への対応の義務化

➤ PPP/PFI における自治体に対する「民間提案」の考え方を参考に、配電事業者の提案

を最大限取り入れるアプローチを検討すべきである。配電事業者候補が適切な検討を行った提案に対して、一般送配電事業者は配電事業の対象リストに入れることを基本方針とすべきである。

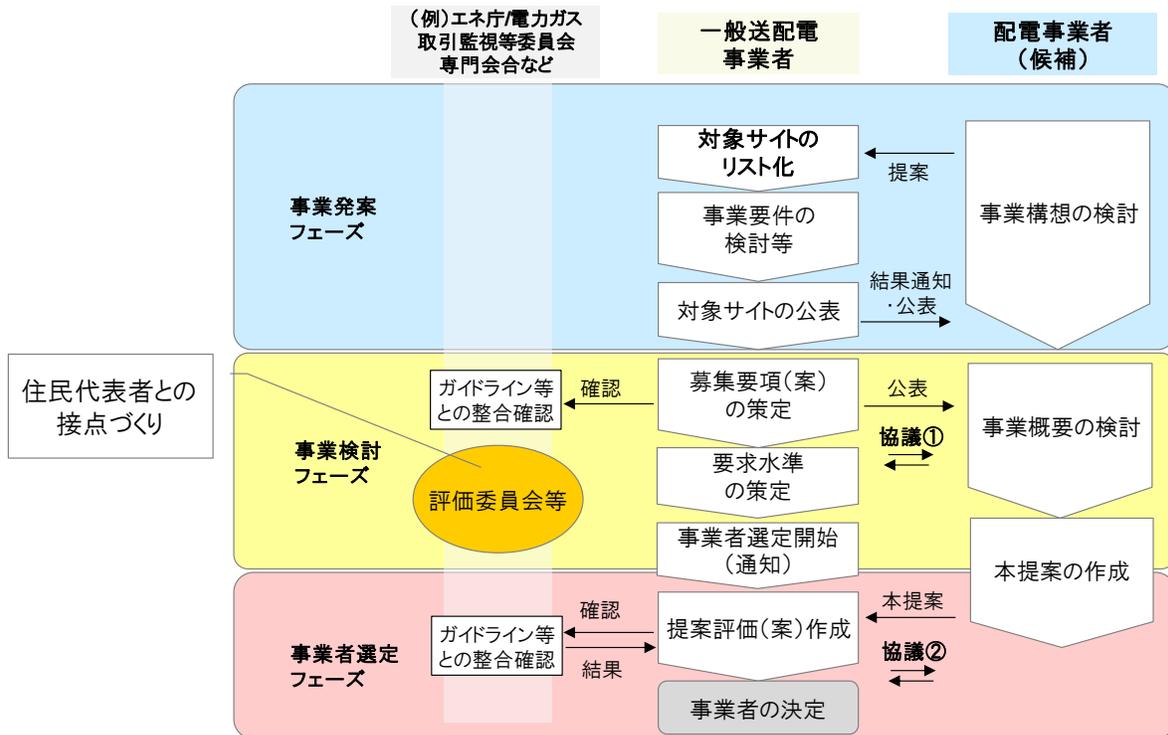
- a) 「配電事業者提案」の仕組み導入
- b) 対象としない場合の基準の明確化

- **公平性・透明性を確保した事業者選定プロセスの明示**

- 次世代の電力システムという公共性の高いインフラを扱うため、新規参入者が幅広く現れ、また、電気事業者以外からの投資が集まるように事業エリア選定や事業者評価のプロセスには公平性と透明性を確保すべきである。そうすることで海外を含めた幅広い投資家や事業者を募集し、新たな資金、技術、ノウハウを配電事業に投入できる。水道や道路で実績があり、海外では電気事業で実績がある PPP/PFI スキームを参考にした事業者選定プロセスを提案する。評価プロセスについては、電力・ガス取引監視等委員会によるガイドラインに沿った検証を義務化することは想定されるが、評価の客観性を担保するため、評価委員会の仕組みの導入を検討すべきである。

- a) PPP/PFI の「競争的対話スキーム」の導入
- b) 第三者による評価の枠組みの導入

図表 事業者選定プロセス（案）



出所：株式会社日本総合研究所

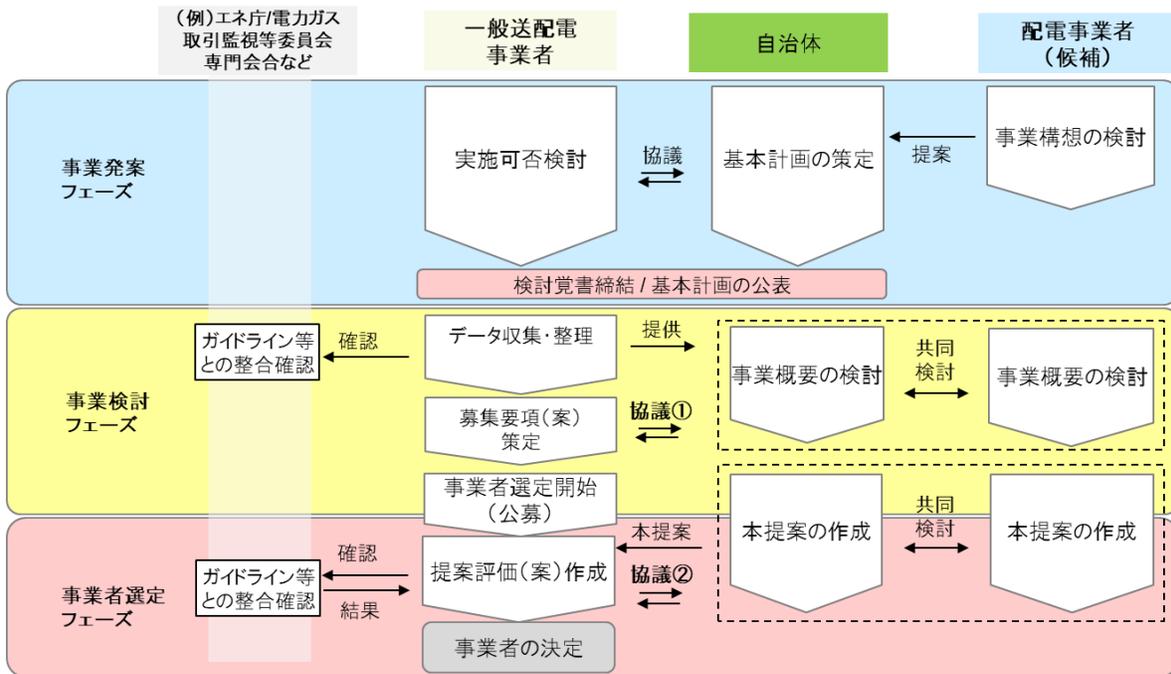
②自治体の積極的関与

● 自治体の協力を引き出す制度設計

- 配電網ライセンス制度は、人口減少で細る地域のインフラ投資を強固なものにするため、水道事業など地域の公的サービスを持続可能な形に転換する起点となりうる。
- 水道事業を所管する自治体との連携ができれば、配電事業の一体運用に関与しやすい。自治体が参加しやすい事業スキームを電気事業法の政省令、あるいはガイドラインに明記することを提案する。
- さらに電気事業法に留まらず、地方自治法の法改正等を含めて自治体や民間企業が関与しやすい法律整備を行うべきである。
- また、自治体は、配電事業を核にした街づくりを推進するために必要な住民合意のほか、企業を含めた地域合意の獲得に不可欠である。また、自治体は、庁舎や公立病院など災害時に継続運営が必須となる施設を所有している。

- a) 電気事業を所管する経済産業省（資源エネルギー庁）と自治体・水道事業を所管する総務省の連携
- b) 自治体の災害対応計画、公益事業運営方針などの上位計画策定と連携しやすい移管プロセスの策定
- c) 単年度財政、硬直的な入札制度に関する地方自治法改正

図表 自治体の関与を高めるための事業者選定プロセス（案）



出所：株式会社日本総合研究所

● 自治体による BCP/DCP の実現

➤ 台風などの災害発生による広域送配電網停電時に、配電事業者が地域の配電網単位で独立運用を行い、地域の電力供給を確保することにより、地域で事業継続計画（Business Continuity Plan：BCP）や地域継続計画(District Continuity Plan：DCP)を具体化することができる。電力供給に限らず、災害時の防災拠点の運営を行うことも可能である。一方で、配電事業者には追加のコストがかかることになる。自治体が配電事業者の地域の安全性を高める取り組みを支援することを提案する。

- a) 自治体による配電事業者を通じた防災拠点強化方針策定
- b) 配電事業者の災害時電力供給確保の取り組みに対する予算措置

③事業者連携

● 一般送配電事業者が事業成長に取り組める制度設計

- 配電にイノベーションを起こしていくことが、配電事業ライセンス制の目的の1つである。そのためには、一般送配電事業者の協力が不可欠である。規制で縛るだけでなく、一般送配電事業者が積極的に取り組めるような制度設計が必要である。
- 譲渡によって、電力会社が資産を需要に応じた資産評価に基づいて売却し、洋上風力送電線に投資できるような投資余力を作ることが可能にすべきである。
- また、一般送配電事業者と新規参入者が連携しやすくする制度設計が必要である。一般送配電事業者がSPC（特別目的会社）による配電事業に共同出資し、新たな新規参入者と共同で配電事業の価値を向上させる取り組みが行いやすいようにすべきである。

a) 一般送配電事業者による投資余力創出の機会創出

b) 一般送配電事業者による配電事業への出資

● EVのエネルギー活用の政策支援

- 既存のシステムのインテグレーション、あるいは新規開発を促し、それを電気事業制度の中に円滑に位置付けるための政策的・財政的支援を行うべきである。
 - a) EVのエネルギー蓄電利用の普及のための補助制度の創設
 - b) EV充放電のシステム開発の補助制度の創設
 - c) 配電事業関連技術の標準化を図る活動の支援制度の創設

● サステナブルファイナンスの活用促進

- カーボンニュートラルという社会課題解決に向けた資金調達としては、サステナブルファイナンスの仕組みが有効である。社会課題解決に向けて社会貢献の観点というより、それを持続可能にするための変革に向けた資金調達の観点で、その活用を推進すべきである。その活用を積極的に促す政策支援を行うべきである。

a) 政策当局によるサステナブルファイナンスを活用した配電事業のモデルの提示とその活用の推奨

※ローカルグリッド研究会

株式会社日本総合研究所が、地域の配電事業の事業モデルの検討と政策提言を行う活動として、2021年1月に設立。低コストで導入しやすいルーフトップの太陽光発電をはじめとした再生可能エネルギー電源は今後さらに増え、その再エネを配電する地域密着型の事業者が数多く現れることが見込まれる。その中で、配電事業者と地域内の住民や小売店など各種事業者との電力の需給調整を行う契約を含むきめ細かい連携による、エネルギー需給管理のあり方をはじめ

め、配電事業の事業性確保に向けた課題や配電網管理を中核とする地域の魅力向上サービスの可能性について検討を行う。

- 参画企業
配電事業に関心を持つ下記の領域の事業者 13 社
石油・ガス事業者
鉄道事業者
建設事業者
システム関連事業者
電気設備事業者

以上