

# 事務局説明資料②

(これまでの議論の振り返り)

2018年12月27日  
資源エネルギー庁

# 1. 検討の全体像

2. 各論① 託送料金制度

3. 各論② データ活用

4. 各論③ 電気計量制度

5. 更なる論点

# 研究会立ち上げの背景

- 電力ネットワークが直面する課題は、**系統需要の伸び悩みによる収入の低迷、系統設備の高経年化対策の本格化**に加え、**大規模災害対応を含むレジリエンスの強化、再生可能エネルギーの「主力電源化」への対応等**、多様化・複雑化している。
  - このため、足下では、既存系統を最大限に活用しつつ（日本版コネクト&マネージの具体化等）、**安定供給性、環境適合性、効率性（3E）の更なる高度化に向け、新たな電力ネットワークへの転換を進めていくことが必要**な状況にある。
  - とりわけ、テクノロジーの進展と、電力ネットワーク分野にも新たなビジネスの出現の兆しが表れているところ、これらが、
    - ① **安定供給：系統のIoT化・データ活用による需給管理の高度化**
    - ② **環境適合：EVや蓄電池などの新たな分散リソースによる低炭素化**
    - ③ **経済効率：エネルギーアグリゲーションビジネスやP2P等の新ビジネスによる多様・低廉な電力供給**
- へ貢献することが期待されており、**既存の電力ネットワークの高度化を含め、これらの実現を支える新たな基盤（プラットフォーム）が求められる**と考えられる。
- この際、電力ネットワークへの投資は巨額・長期であり不可逆性が高いことを踏まえれば、これらの課題や論点については、2030年以降も見据えた中長期的視点に立ち、早急に整理を行っていくことが必要になる。
  - このため、これらの実現に向けた課題や論点について、**テクノロジーや新ビジネス等の新たな知見も得るべく、電力以外の有識者やヒアリングも交え、様々な視座から検討を深めるため、「次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会」を立ち上げる**こととした。

## <テクノロジーの進展による“3E※”の更なる高度化や電力ネットワークへの貢献と新たなビジネスモデルの可能性>

※3E ; Energy Security (安定供給)、Economic efficiency (経済効率性の向上)、Environment (環境への適合)

- IoT、データ解析、AI、Blockchain技術など、近年テクノロジーは目覚ましい進展を遂げている。こうしたテクノロジーの進展が、システムのIoT化や分散型リソース普及による低炭素化、エネルギーアグリゲーションビジネスによる多様・低廉な電力供給を始めとして、エネルギー政策における“3E”や電力ネットワークへどのような貢献をもたらす可能性を秘めているか。
- とりわけ配電サイドにおいて、EV等の他産業との連携や分散型リソースの普及等により期待されるプラットフォームビジネスを含め、どのような新たな付加価値とビジネスモデルが創出されるか。
- また、データの扱いや計量の在り方を含め、新たなビジネスモデルの実現に資する環境整備として何が必要か。

## <テクノロジーの進展等に対応する新たな電力ネットワーク事業の在り方>

- テクノロジーの進展や再生可能エネルギーの大量導入、大規模災害等の外部環境変化に対し、電力ネットワーク事業に求められることとは何か。人口減少や住宅用PV等の自家発の増加に伴う系統需要の伸び悩み、レジリエンス強化の必要性の中、持続的な電力ネットワーク事業を実現するためには、どのような変革が必要となるか。託送料金制度を始め、どのような環境整備が必要となるか。
- 電力ネットワーク事業の効率化・コスト削減に資する取組を促進するための仕組みをどのように構築すべきか。調達等における広域化、共通化・共同化を含め、効率化・コスト削減を実現するためにはどのような取組を後押しすべきか。
- テクノロジーの進展等により、電力ネットワーク事業についても、グローバル展開を含め、どのような新たなビジネスの可能性があると捉えるべきか。

# (参考) Beyond 2030のNWシステム (「分散化」「広域化」) (イメージ)

## 5. Globality 事業の国際的な展開

海外との連携

大型発電所  
(火力低炭素化、原子力)

水素

電力を水素に転換して  
エネルギーを貯蔵

基幹送電線

自然変動再エネ  
(太陽光、風力)

需要地近隣への設置による低ロス化

揚水・系統蓄電池等  
調整力

バックアップ  
+  
品質維持  
(アンシラリー)  
+  
ベース提供

TSO  
送電

DSO  
配電

## 1. Flexibility

連系して安定供給

NET-ZERO

PVパネル

## 2. Security

必要な時に電力を使える環境整備  
情報セキュリティの確保

ZEH

EV = 蓄電池

電動化

【エネルギーデータの活用】  
IoTを含む他のビジネスとの連携が可能になる。

NET-ZERO

ZEB

ガスコージェネ

熱

メンテの高度化  
電線地中化の推進

コミュニティグリッド  
オフグリッド、他  
自立：地産地消

## 4. Functionality

AI、IoT等のデジタル技術による各機能の革新

## 3. Mobility

需要の可動性の向上

需要地概念の変容が起こる  
可能性があるのではないか？

計量の変容が起る  
商品が多様化するのではないか？

充電需要の制御により、  
NW投資・発電側の投資・運用の  
最適化が図られるのではないか

【ユニバーサルサービスの維持】  
他の事業と連携が必要になるのではないか？

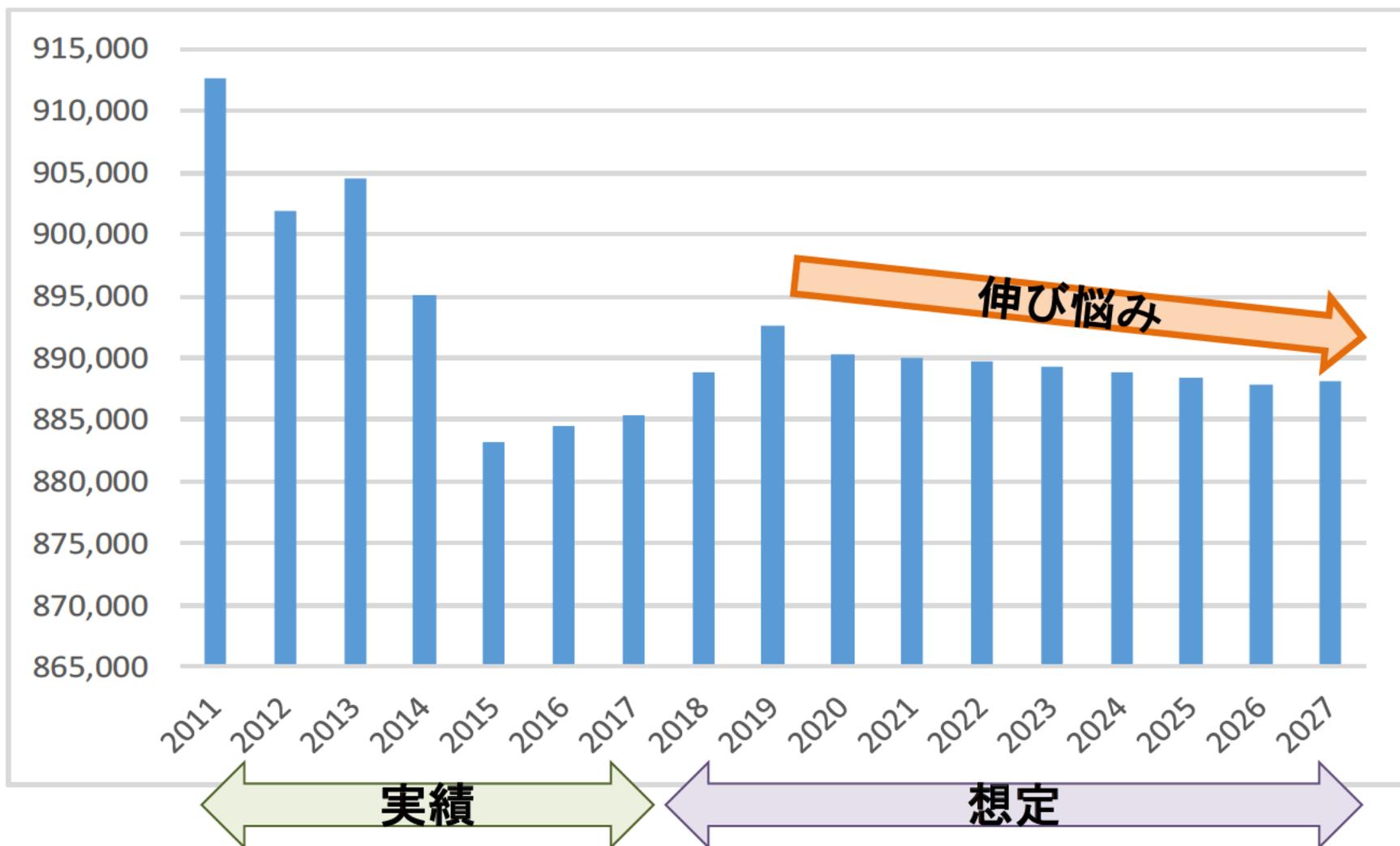
- ← 電気：遠隔地への配電
- ← ガス (LP含む) [他のエネルギーインフラ]
- ← 通信、水道[ネットワークインフラ]
- ← 宅配、郵便

# (参考) 今後の電力需要想定 (系統電力)

- 我が国の電力需要 (系統電力) は、震災後の省エネの進展等によって減少。2015年度以降は反転し、上昇基調となったが、2019年度以降、再び伸び悩みとの想定もある。

## 我が国の電力需要量実績・想定

(百万kWh)

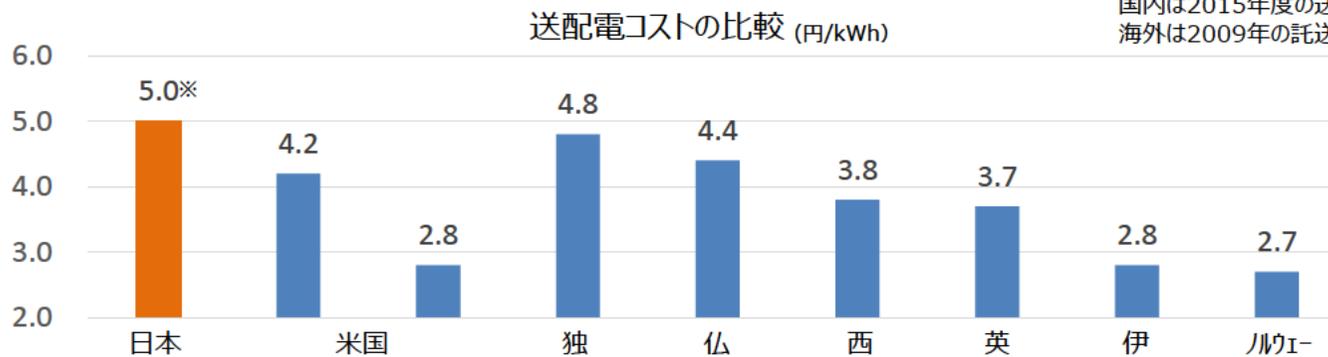


(出所) 電力広域的運営推進機関「2018年度 全国及び供給区域ごとの需要想定」

# (参考) 高コスト下での投資ニーズ拡大要因

- 国内需要が減少し、NWコストが国際的にも高コストにある中、高経年化対策や再生可能エネルギーの拡大に対応し、ネットワーク投資ニーズは拡大。

## 国際的に高コスト



国内は2015年度の送配電部門の営業費用単価  
海外は2009年の託送原価単価水準

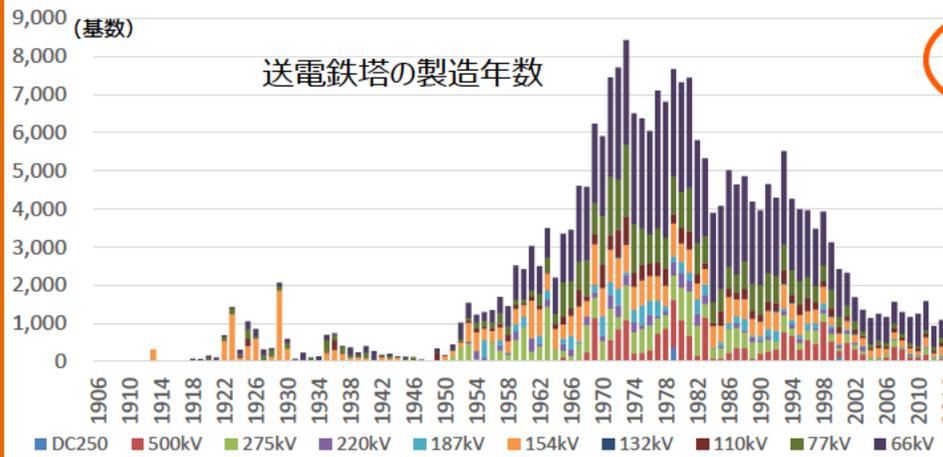
※日本は10送配電会社の平均値。最大で6.0、最小で4.3。

出所：東電改革提言 (平成28年12月東京電力改革・1F問題委員会)

投資抑制  
ニーズ

## 老朽化により修繕は増加見込み

## 電源構成変化による投資拡大の要請



投資拡大  
ニーズ

再エネ系統接続に制約のあるエリア



# (参考)再エネ主力電源化に向けた検討の全体像

		日本の課題		今後の対応
再生可能エネルギーの 主力電源化	発電コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>欧州の2倍</li> <li>これまで国民負担2兆円/年で再エネ比率+5% (10%→15%)</li> <li>→今後+1兆円/年で+9% (15%→24%)が必要</li> </ul>	→	<p><b>国際水準を目指した徹底的なコストダウン</b></p> <p>入札制・中長期目標による価格低減 〔大規模太陽光に加え、2018年度以降、入札対象を大規模バイオマスや洋上風力に拡大〕</p> <p>ゲームチェンジャーとなりうる技術開発〔<sup>ペロブスカイト</sup>太陽電池等〕</p> <p>自立化を促す支援制度の在り方検討〔海外の先進手法の検証〕</p>
	事業環境整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>長期安定発電を支える環境が未成熟</li> <li>洋上風力等の立地制約</li> </ul>	→	<p><b>規制のリバランス 長期安定電源化</b></p> <p>洋上風力のための海域利用ルールの整備 (再エネ海域利用法案を今通常国会に提出)</p> <p>適正な事業実施/地域との共生 〔運転開始期限を2018年度から全電源に、太陽光パネル廃棄対策の検討開始、地熱資源の適正管理等に向けた制度検討〕</p> <p>新たな再エネ活用モデル/再投資支援 (2019卒FITの取扱い決定、太陽光評価ガイドの活用)</p>
	系統制約	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存系統と再エネ立地ポテンシャルの不一致</li> <li>系統需要の構造的減少</li> </ul> <p>⇓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来の系統運用の下で、増強に要する時間と費用が増大</li> <li>次世代NW投資が滞るおそれ</li> </ul>	→	<p><b>「新・系統利用ルール」の創設</b> ～ルールに基づく系統の開放へ～</p> <p>既存系統の「すき間」の更なる活用 (日本版コネクト&amp;マネージ) 〔2018年度から、実態ベースの空容量算定、平時における「緊急枠」の先行活用、混雑時の出力制御前提の系統接続は、検討加速化〕</p> <p><b>再エネ大量導入時代におけるNWコスト改革</b> (「発電+NW」コストの最小化・次世代投資へ検討開始)</p> <p>徹底した情報公開・開示〔トップランナー水準の地域の取組を全国で/よりきめ細かな開示〕</p> <p>紛争処理システムの構築 (関係機関の連携強化)</p>
再エネの大量導入を支える 次世代電力ネットワークの構築	調整力	<ul style="list-style-type: none"> <li>変動再エネの導入拡大</li> </ul> <p>⇓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当面は火力で調整</li> <li>将来は蓄電の導入によりカーボン・フリー化</li> </ul>	→	<p><b>広域的・柔軟な調整 発・送・小の役割分担</b></p> <p>火力の柔軟性/再エネ自身の調整機能確保 (風力発電等への適用の検討加速化)</p> <p>市場機能/連系線/新たな調整機能の活用 (具体的な検討加速)</p> <p><b>調整力のカーボン・フリー化</b></p> <p>競争力ある蓄電池開発・水素の活用 (コスト目標を目指した検討・アクションの加速化)</p>

## (参考) NWコスト改革に係る3つの基本方針

- 接続に必要な費用の抑制が喫緊の課題。今後増大するNWコストを**最大限抑制するため、既存NWに係るコスト等については、安定供給の維持を前提としつつ、徹底的なコスト削減を促す仕組みを構築すべき**ではないか。
- その上で、再エネ大量導入をはじめとしたNWを取り巻く環境変化に的確に対応し、**次世代NWへの転換を実現するためには、未来に向けた投資を促進する制度環境整備も同時に進めるべき**ではないか。その際、未来に向けた投資を行うに当たっても、**徹底的なコスト削減が図られる仕組みとすべき**ではないか。
- また、**発電事業者もNWコストを意識した事業展開を行うためのインセンティブ・選択肢を確保**するべきではないか。

### <3つの基本方針>

1. 既存NW等について徹底的なコスト削減を促す仕組みを構築
2. 再エネ大量導入等を踏まえた次世代NWへの転換を実現するため、未来に向けた投資を促進する制度環境を整備
3. 発電事業者もNWコストを意識した事業展開を行うためのインセンティブ・選択肢を確保

# (参考) 電力NWコスト改革に係る3つの基本方針 (概念図)

1. 既存NW等コストの徹底削減

2. 次世代投資の確保 (系統増強・調整力等)

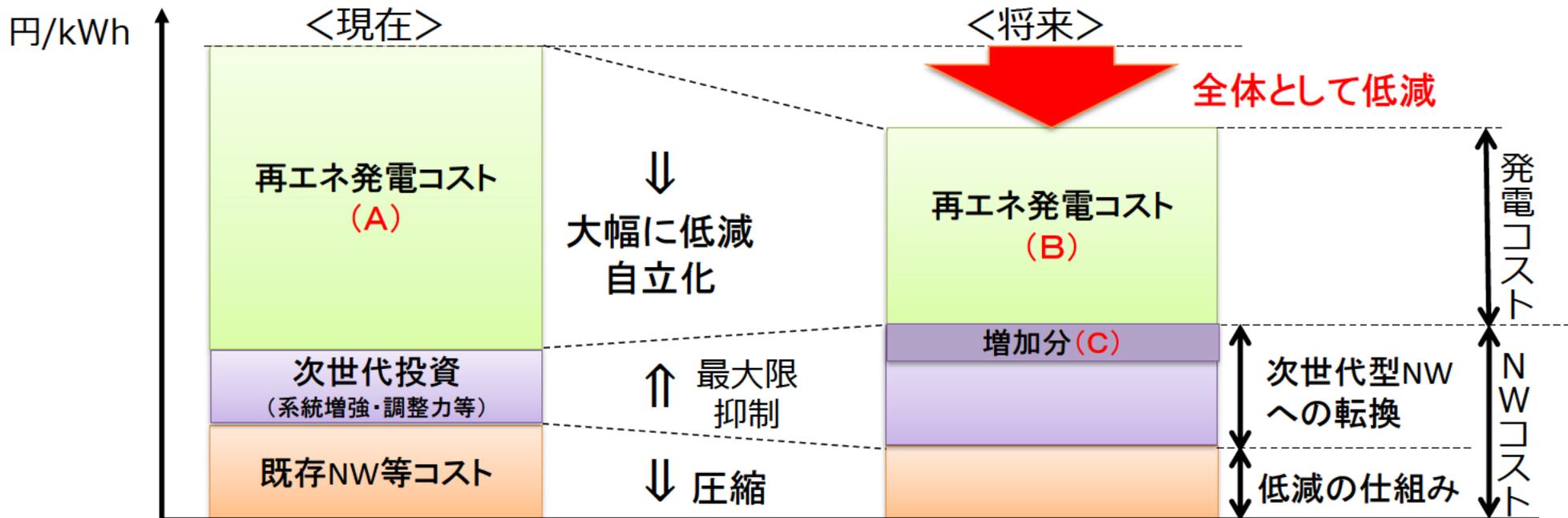
3. 発電側もNWコスト最小化を追求する仕組み

- 再エネ大量導入を実現する次世代NWへの転換
- 「発電+NW」の合計でみた再エネ導入コストの最小化

$$\text{コスト} = \text{単価} \downarrow \times \text{量} \uparrow$$

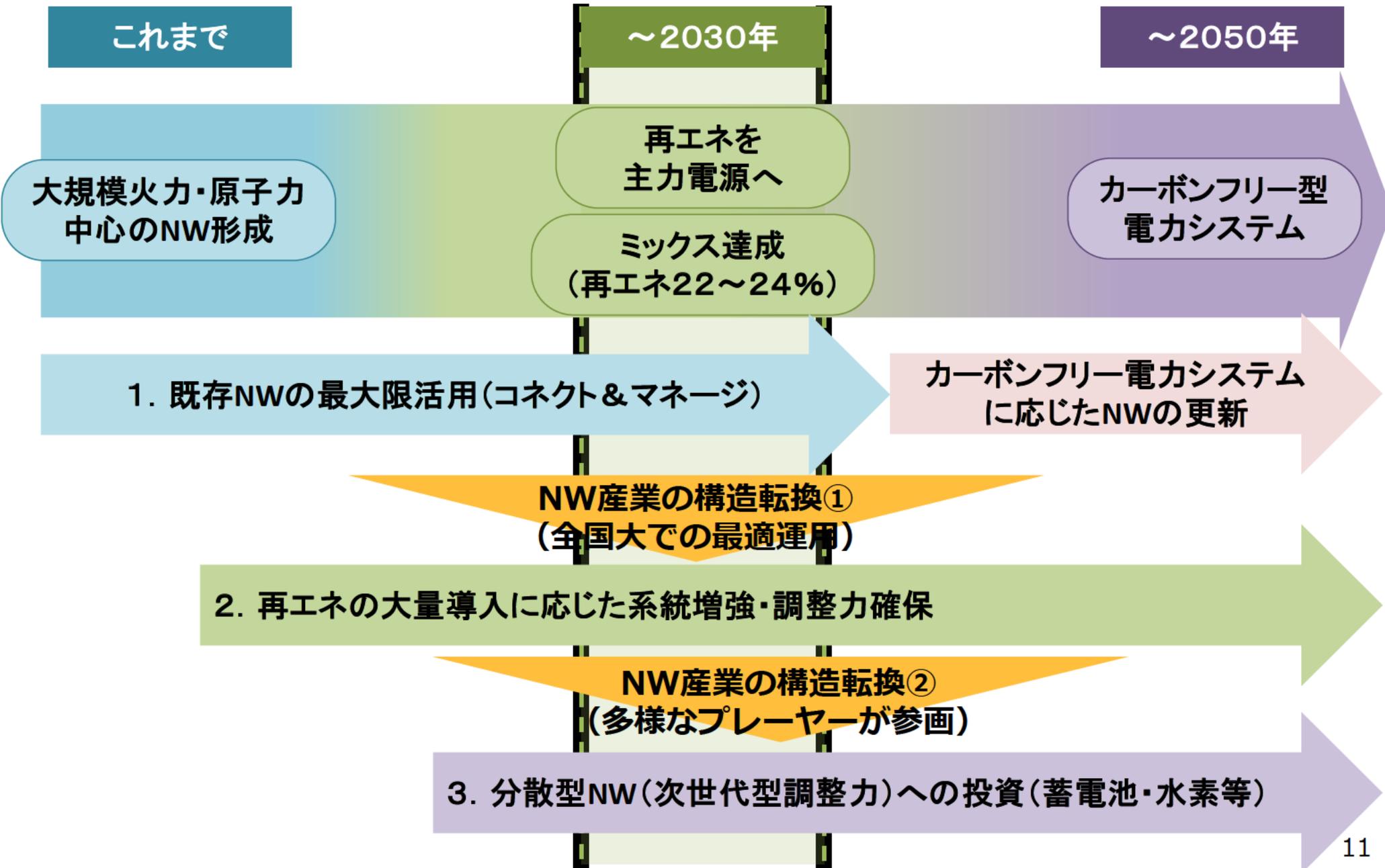
最大限抑制

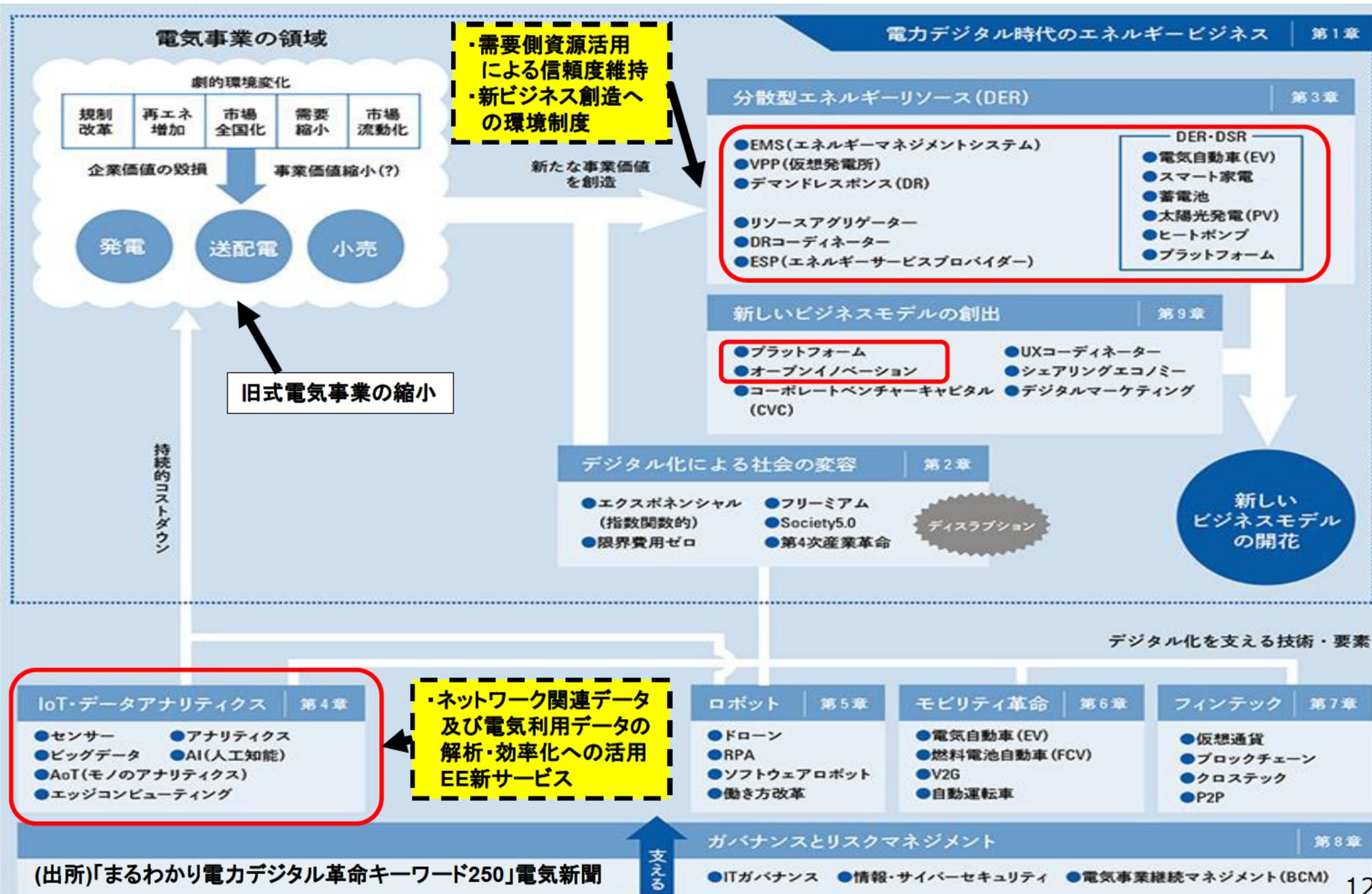
再エネ導入コスト: A (現在) > B + C (将来)



# 検討の全体像～再エネの主力電源化に向けて～

		日本の課題		今後の対応
再生可能エネルギーの主力電源化	発電コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>欧州の2倍</li> <li>これまで国民負担2兆円/年で再エネ比率+5% (10%→15%)</li> <li>→今後+1兆円/年で+9% (15%→24%)が必要</li> </ul>	→	<p><b>国際水準を目指した徹底的なコストダウン</b></p> <p>入札制・中長期目標による価格低減  <small>(大規模太陽光に加え、2018年度以降、入札対象を大規模バイオマスや洋上風力に拡大)</small></p> <p>ゲームチェンジャーとなりうる技術開発 <small>(ペロブスカイト型太陽電池等)</small></p> <p>自立化を促す支援制度の在り方検討 <small>(海外の先進手法の検証)</small></p>
	事業環境整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>長期安定発電を支える環境が未成熟</li> <li>洋上風力等の立地制約</li> </ul>	→	<p><b>規制のリバランス 長期安定電源化</b></p> <p>洋上風力のための海域利用ルールの整備  <small>(再エネ海域利用法案を今通常国会に提出)</small></p> <p>適正な事業実施/地域との共生  <small>(運転開始期限を2018年度から全電源に、太陽光パネル廃棄対策の検討開始、地熱資源の適正管理等に向けた制度検討)</small></p> <p>新たな再エネ活用モデル/再投資支援  <small>(2019卒FITの取扱い決定、太陽光評価ガイドの活用)</small></p>
再エネの大量導入を支える次世代電力ネットワークの構築	系統制約	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存系統と再エネ立地ポテンシャルの不一致</li> <li>系統需要の構造的減少</li> </ul> <p>⇓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来の系統運用の下で、増強に要する時間と費用が増大</li> <li>次世代NW投資が滞るおそれ</li> </ul>	→	<p><b>「新・系統利用ルール」の創設</b>  <small>～ルールに基づく系統の開放へ～</small></p> <p>既存系統の「すき間」の更なる活用  <small>(日本版コネクト&amp;マネージ)</small>  <small>(2018年度から、実態ベースの空容量算定、平時における「緊急枠」の先行活用、混雑時の出力制御前提の系統接続は、検討加速化)</small></p> <p>再エネ大量導入時代におけるNWコスト改革  <small>(「発電+NW」コストの最小化・次世代投資へ検討開始)</small></p> <p>徹底した情報公開・開示 <small>(トッランナー水準の地域の取組を全国で/よりきめ細かな開示)</small></p> <p>紛争処理システムの構築 <small>(関係機関の連携強化)</small></p>
	調整力	<ul style="list-style-type: none"> <li>変動再エネの導入拡大</li> </ul> <p>⇓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当面は火力で調整</li> <li>将来は蓄電の導入によりカーボン・フリー化</li> </ul>	→	<p><b>広域的・柔軟な調整 発・送・小の役割分担</b></p> <p>火力の柔軟性/再エネ自身の調整機能確保  <small>(風力発電等への適用の検討加速化)</small></p> <p>市場機能/連系線/新たな調整機能の活用  <small>(具体的な検討加速)</small></p>
				→

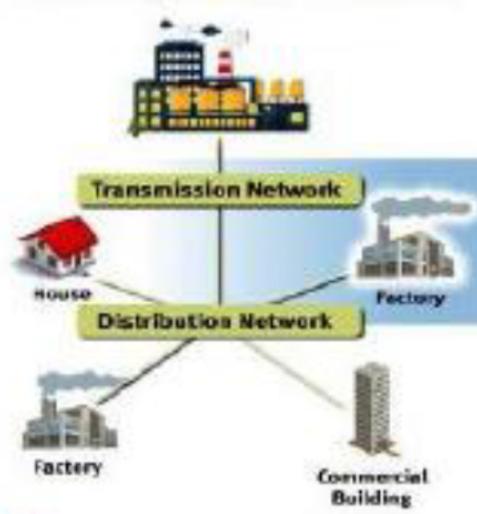




# REV: Reforming the Energy Vision

ニューヨーク州政府は、新しいテクノロジーを使ってエネルギー利用をコントロールする消費者に報いる政策を行い、そうした新しいネットワークの姿を先導していく。

## Yesterday's Energy Model Centralized Power



集中型電力システム  
(従来の電力ネットワーク)

## What is REV?

REV is an energy modernization initiative that will fundamentally transform the way electricity is distributed and used in New York State

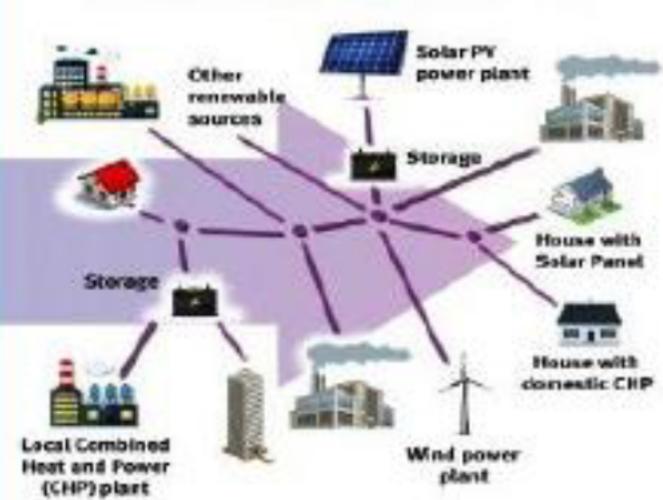
REV will build a bridge to a cleaner, more efficient and affordable energy system by:

- Creating the power grid of the future and enabling customers to better manage and reduce their energy costs
- Focusing on system efficiency, total bills, carbon emissions, technology innovations, resiliency and competitive markets around customers
- Addressing issues like rising electric bills, reliability, resiliency, emission reductions, jobs, and the low income "electric divide"

REV will help protect the environment, lower energy costs and create opportunities for economic growth.

For more information on the REV initiative, visit [www.dps.ny.gov](http://www.dps.ny.gov)

## Tomorrow's Energy Model Cleaner, Local Power



分散型電力システム  
(よりクリーンでローカル)  
蓄電池、ビル自家発、再エネ等  
を集め、活用

# エネルギー産業の変革ドライバー:5つのD

「5つのD」はいずれも、不可避的あるいは不可逆的に生じる。  
「非連続な変化」に向け、精緻な予測や試算より「ビジョン」が必要。

## D Depopulation 人口減少・過疎化

- 2050年までに現在居住区の6割以上で人口が半分以下に
- 日本中の電線が“赤字路線”化する可能性

## D De-carbonization 脱炭素化

- パリ協定:各国の自主的目標。2030年に13年比▲26%。
- 日本:温暖化ガスを2050年に80%削減(地球温暖化対策計画)  
2013年:14.1億t⇒2050年2.8億t

## D De-centlization 分散化

- 世界で進む分散型電源の低コスト化(日本は高止まり)
- 安定供給を確保するには、従来型電源・送配電網の適切な維持と蓄電技術の進歩が必要。

## D Deregulation 制度改革

- これまで:発電・小売市場の自由化＝経済性の観点のみ
- これから:低炭素、安定供給の価値を確保するため  
**システム改革の改革**

## D Digitalization デジタル化

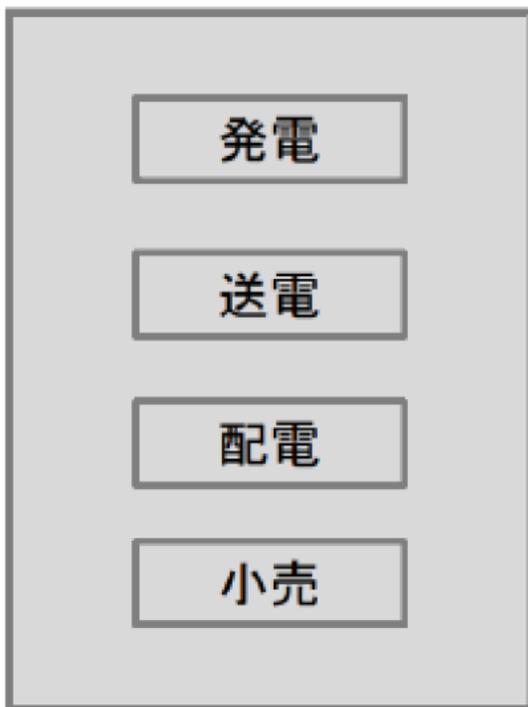
- デジタル技術を活用した新たなエネルギー事業の創出  
(成果提供型のビジネスモデルへの転換)
- デジタルプラットフォームを活用し、他産業との融合

# 「Utility3.0」とは

## Utility1.0

### <規制>

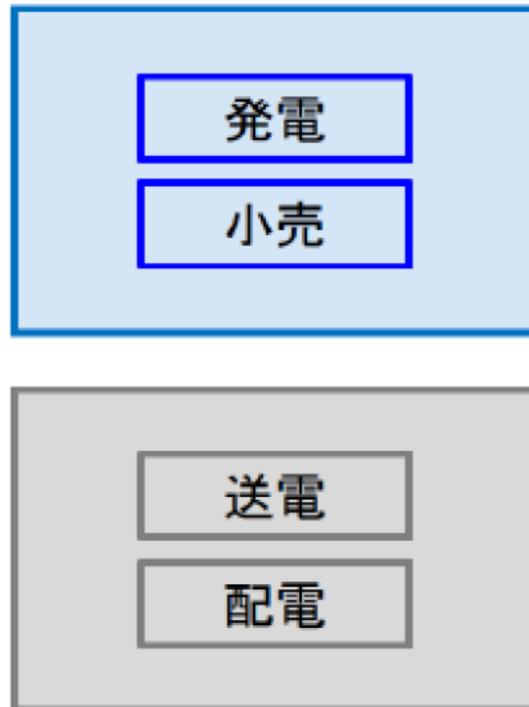
- 法的独占+総括原価規制
- 規制の下、規模の経済性を追求



## Utility2.0

### <市場+規制>

- 市場ビジネスと規制ビジネスの混在
- 競争を促進する公正なNW利用



## Utility3.0

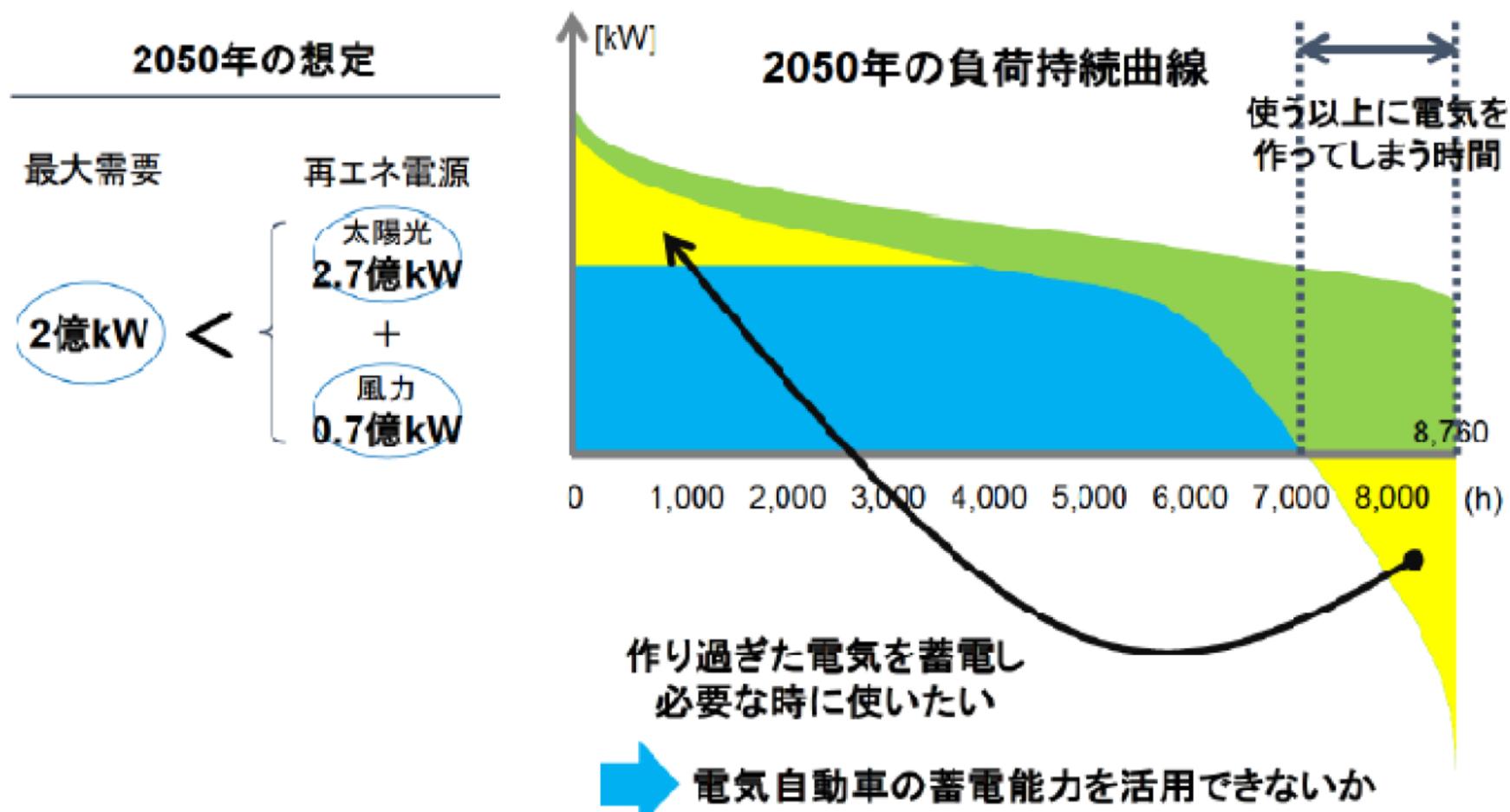
### <分散型>

- 分散型技術との完全な融和

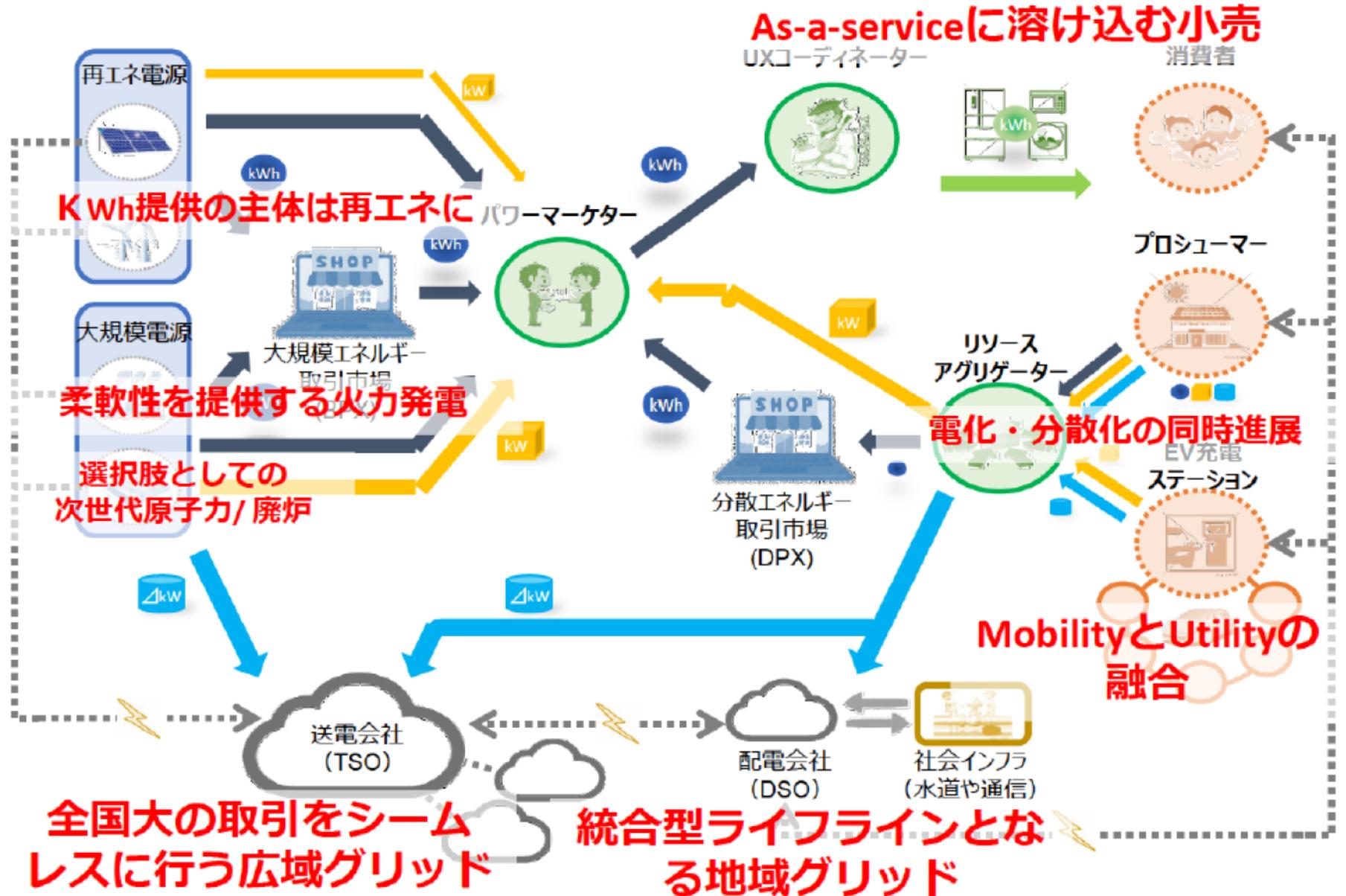


# Utility3.0の世界 ~UtilityとMobilityの融合

太陽光・風力が「必要とされる以上に発電してしまう時間帯」が多くでる  
安定供給維持には①再エネの発電を抑制、②どこかに流す、③貯める  
蓄電技術が進歩し、安価で貯められることが必要。



# Utility3.0の世界



# Utility3.0の世界

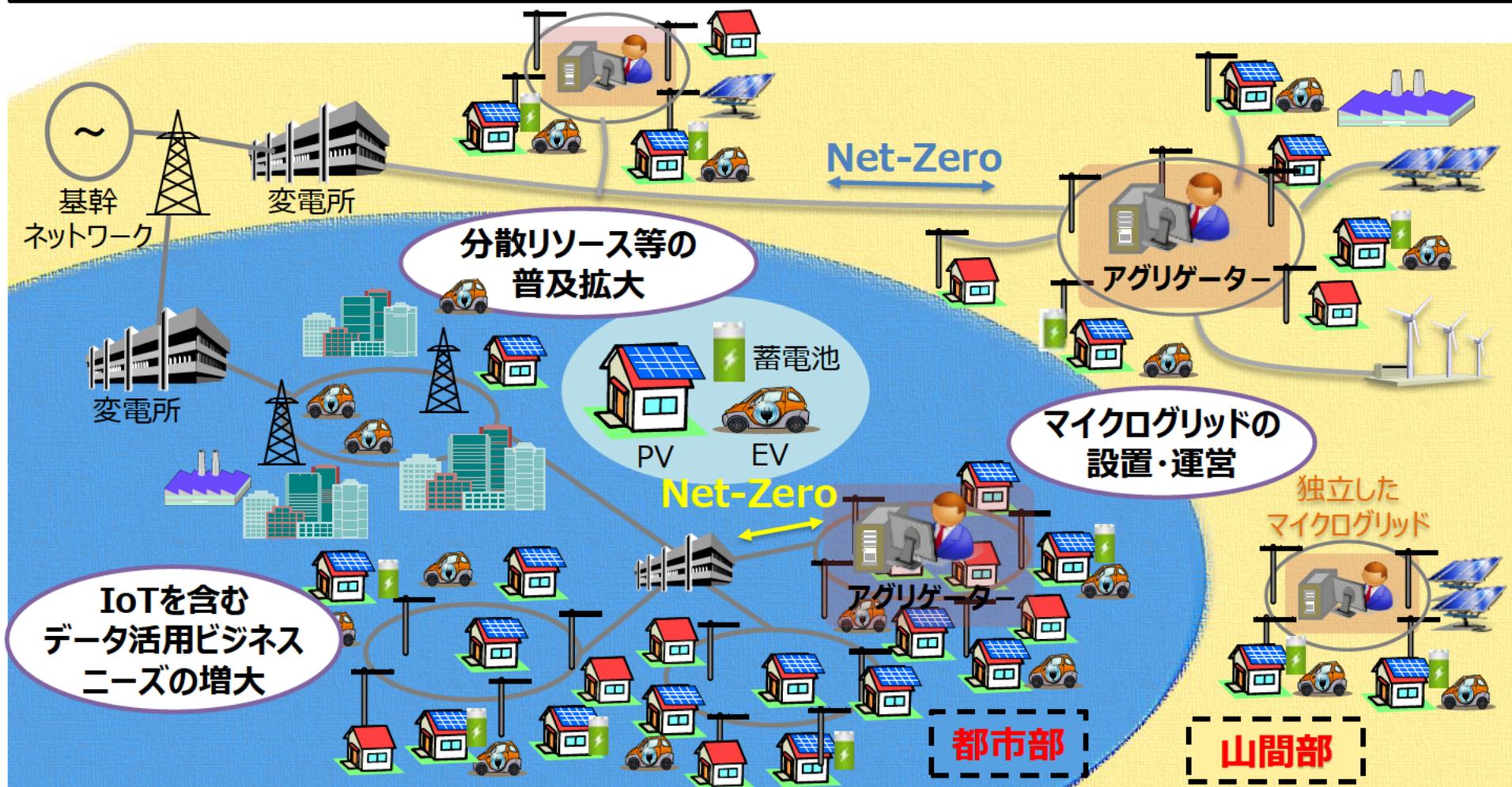
- 1 電化・潤沢なゼロエミッション電源
- 2 分業体制へシフトする発電事業
- 3 業界の垣根の再定義:  
自動車業界と融合する電力業界
- 4 As-a-Serviceに溶け込む電力小売り
- 5 AIに置き換えられる電力調達
- 6 地域の分散型ビジネスに溶け込み  
マルチユーティリティ化する配電事業
- 7 広域化し、新たな使命を帯びる  
送電事業
- 8 インフラ縮減時代における  
設備形成のイノベーション
- 9 プロシューマーによるエネルギー資産運用
- 10 おまけ:ノウハウパッケージによる  
電力事業のグローバル展開

## <長期的な課題・前提条件>

- 再エネの価格破壊は前提
- エネルギー間競争に中立なカーボンプライス・電化を妨げないこと
- 規制や税制のありかた  
計量法はSociety5.0の足かせ?  
電促税・石炭税支払いの主体は?  
規制による消費者保護か、非規制によるイノベーション付与か
- データプラットフォームの担い手  
公共的な性格を踏まえれば、公益性の高い存在。他方、AmazonやGoogleのスマートスピーカーがなし崩し的にデファクトとなってしまう可能性もあるか。
- クロスセクターの社会変革
- 原子力:選択肢として維持?

# 当社として現時点で想定する将来の配電ネットワーク（イメージ）

- 将来の配電ネットワークにおいては、次のような変革が想定される。
- 再生可能エネルギーや蓄電池、EVおよび急速充電器といった新たな分散リソース等の普及拡大
- デジタル技術の進展によるIoTとの連携やデータ活用ニーズの拡大
- 様々な形態のマイクログリッドの出現（ネットワークに接続したコミュニティーグリッド、ネットワークからの独立/自立）



# 1. 送電事業者に求められる変革と課題

- 「5つのD」による大きな外部環境の変化等に伴い、送電事業が直面している課題を踏まえ、送電事業者のあるべき姿・変革について、以下のとおり整理
- 具体的に必要な変革（X）は以下が挙げられるが、大別すると技術面、政策・制度面の両面に現状課題（Y）があると認識

必要な変革（X）	現状の大枠課題の一例（Y）
①再エネ等の分散リソース積極・有効活用と系統計画・運用の最適マネジメント	(技・政制) リソース側・系統側双方のビッグデータ整備、 広域プラットフォームの整備 (政制) 市場整備、再エネの地域偏在
②社会的便益の向上とコストの削減	(技) プラットフォームの構築、国際標準化 (政制) トレードオフとなる便益とコストの評価
③NWのレジリエンス強化と事業の安定性確保	(技) 高経年化対策、停電コスト評価
④産業競争力・技術力の強化	(政制) 国際的な利益水準の確保が可能なビジネスモデル
⑤人口減少による人手不足への対応	(技) 多能工化等による要員生産性の向上
(共通課題)	(政制) AI・デジタル化など次世代技術研究・投資へのインセンティブ (政制) 確実な投資回収



## 諸外国における新たなネットワークに関する議論状況 ドイツ

- ドイツにおける新たなネットワークに係る議論状況において注目すべきものは、2017年3月に実施された「デジタルエネルギー変革における15の仮説」であり、分散化がもたらすセキュリティ強化の重要性と顧客データに関して配電事業者が保有・管理すべきデータの在り方に係る議論がなされている。

時期	タイトル	概要	実施主体
2015年11月	Charging Infrastructure for Electric Vehicles in Germany – Charging Infrastructure and Power Grid Integration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主にEV側の観点から、EV普及のために必要なインフラ整備についてWGで議論された結果を取りまとめた。</li> <li>• EVの需要は大規模で制御が難しいが、需要によるグリッドの需給バランスへの影響を抑制する必要がある、と述べている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPE ※1 (German National Platform for Electric Mobility)</li> </ul>
2016年7月	the Act on the Digitisation of the Energy Transition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主にスマートメーターの導入の普及を図ることを目的とした法律を施行。</li> <li>• 電力システムのデジタル化の足掛かりとなるもの。スマメ導入により検針業務削除、電気料金メニューの充実を謳っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 連邦政府、BMWi</li> </ul>
2016年9月	Discussion paper - Electricity 2030 – “Long-term trends – tasks for the coming years”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 電力システム変革に対する今後の包括的取組方針について、議論のインプットとなるもの。</li> <li>• これらのインプットに対し、各利害関係者間での議論やパブコメの募集が行われた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMWi</li> </ul>
2017年3月	15 Thesen für eine digitale Energiewelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• デジタル化が電力エネルギー産業界にもたらす影響等について、考慮すべき15の論点をとりまとめたもの。</li> <li>• 中央集権型市場の開放、国際規格策定の重要性、エネルギー業界を起点としたGAFPAに続くプレーヤーの出現可能性などについて触れている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dena※2</li> </ul>
2017年5月	Concluding paper - Electricity 2030 – “Long-term trends – tasks for the coming years”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前記DPIに関する議論やパブコメを踏まえ、これからの電力システム変革に対する今後の包括的取組方針に係る論点を整理。</li> <li>• 欧州大の視点の必要性や分散化の進展がもたらす送配電アセットの縮小、EV・ブロックチェーンにも言及している。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">次頁に詳細を記載</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BMWi</li> </ul>

※1 German National Platform for Electric Mobility: 連邦政府のEV導入に関する諮問委員会。技術的に分類された6つのWGに分かれ、必要な政策等について検討を行う。  
 ※2 dena: ドイツエネルギー機構。エネルギーシステム関連の調査研究等を行うシンクタンク。自立経営が求められているが、出資の半数はBMWi等の連邦政府系が占める（2008年時点）  
 (出典) BMWi, dena



# 諸外国における新たなネットワークに関する議論状況 イギリス

- イギリスにおける新たなネットワークに係る議論においては、ブロックチェーンやEVといった新しい技術の進展を中心に、技術革新の電力グリッドへの影響および在り方について検討されている。

時期	タイトル	概要	実施主体
2017年7月	Upgrading Our Energy System "Smart Systems and Flexibility Plan"	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力システム改革に向けた基本方針と主要論点、具体的アクションを取り纏めた。</li> <li>新技術の発展を阻害する規制の緩和、需要家側のスマート化、柔軟性のある市場の3つを論点として挙げている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BEIS</li> <li>Ofgem</li> </ul>
2017年8月	Our strategy for regulating the future energy system	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー業界の抜本的な変革の進行を踏まえ、規制戦略上の論点を取り纏めた。</li> <li>系統運用者の規制枠組み等需給調整の在り方、消費者保護とイノベーションの支援の両立などを挙げている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ofgem</li> </ul>
2017年9月	Roundtable on regulatory constraints and enablers of blockchain in the GB energy sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>英国エネルギー産業におけるブロックチェーンの可能性と規制について、実務を担うと想定される有識者を交え議論した。</li> <li>分散化による責任主体と規制における課題につき議論がなされた。2018年にさらに詳細な調査・検討を行うとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ofgem / The Innovation Link※1</li> </ul>
2017年11月	Reform of electricity network access and forward-looking charges: a working paper	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術革新を踏まえた<b>将来NWの在り方と規制のギャップ</b>を洗い出すため、議論領域を特定し2つのタスクフォース(①接続の在り方、②料金制度)を立上げ。</li> <li>タスクフォースにて産官が連携し議論の結果、22の課題を特定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ofgem</li> </ul>
2018年7月	Getting more out of our electricity networks by reforming access and forward-looking charging arrangements	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記タスクフォースで示された課題の中から注力領域を特定して取りまとめたものを、中間整理(案)として公表。</li> <li>2018年7月後半～9月後半の2か月間にて、当該内容に対するパブリックコメントを募っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ofgem</li> </ul>
2018年7月	Implication of the transition to Electric Vehicles	<ul style="list-style-type: none"> <li>EVの出現ともたらす変化の可能性を踏まえた、今後の政策取り纏めにおける論点を整理。</li> <li>技術の進展のスピードや動向予測の難しさがもたらす規制上の不確実性を考慮する必要があると指摘している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ofgem</li> </ul>

Baringa※2が、22の課題の影響度分析を行い、優先課題を導出し提言。

※1: The Innovation Link: Ofgemのサンドボックス制度窓口。"Fast, frank feedback is offered to innovators on an ongoing basis."

※2: Baringa: ロンドン、NY等に拠点を有する、独立系コンサルティングファーム。

(出典) BEIS, Ofgem



## 諸外国における新たなネットワークに関する議論状況 イギリス

- 米国における新たなネットワークに係る議論においても、ブロックチェーンやEVといった新しい技術の進展に関連して、電力グリッドへの影響等について議論されている。
- さらに個別の地域レベル（例：カリフォルニア州）において、地方政府機関（CPUC※）が主導する形で、グリッドの現代化に係る技術革新や新しいビジネスモデルの事業化等の議論を電力会社と行い、スマートグリッド化の普及に取り組んでいる。

時期	タイトル	概要	実施主体
2015年11月	Grid Modernization Initiative-Multi-Year Program Plan-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・老朽化が進む電力グリッドを、レジリエンス、信頼性、セキュリティ、電力価格の低減、フレキシビリティ、サステナビリティの6つの視点から現代化を進めるための複数年プログラムを公表。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOE</li> </ul>
2017年3月	Challenges and Opportunities of Grid Modernization and Electric Transportation	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グリッド資産の一部としてEVを活用するにあたり、グリッドコスト削減の可能性、EVによる調整電源としての役割、EVの使用状況を含めたビッグデータの活用、グリッドの安定性向上について議論されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOE</li> </ul>
2018年2月	California Smart Grid Annual Report to the Governor and the Legislature	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カリフォルニアにおけるグリッドの現代化をテーマとして、スマートグリッドの普及に向けた取り組みを報告。</li> <li>・再生可能エネルギーと蓄電池を組み合わせることで、電力供給安定性の向上や、EVを系統に接続することで調整力として活用することの可能性を報告。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ CPUC</li> </ul>
2018年6月	Enhancing Grid Resilience with Integrated Storage from Electric Vehicles	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EVをグリッドに統合することで、分散型電源として機能させることでグリッドの強靱性向上を説いた提言。</li> <li>・EVの系統接続について、グリッドの信頼性等について言及。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ EAC</li> </ul>
2018年7月	Energy Storage and Distributed Energy Resources Phase 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次世代のグリッドで重要性が高まっている分散型電源と蓄電池の組み合わせの導入を推進するにあたって、議論の結果を報告。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ CAISO</li> </ul>
2018年7月	Small Business Innovation Research (SBIR) and Small Business Technology Transfer (STTR) Programs	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Grid7 LLCが、DOEによるブロックチェーンを活用することで、グリッドのセキュリティ向上、およびグリッドの末端での電力取引を実現。</li> <li>・“e-Blockchain”という安全なエネルギー取引と制御のための拡張性のあるプラットフォームの実現可能性を研究。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DOE</li> <li>・ Grid7 LLC</li> </ul>

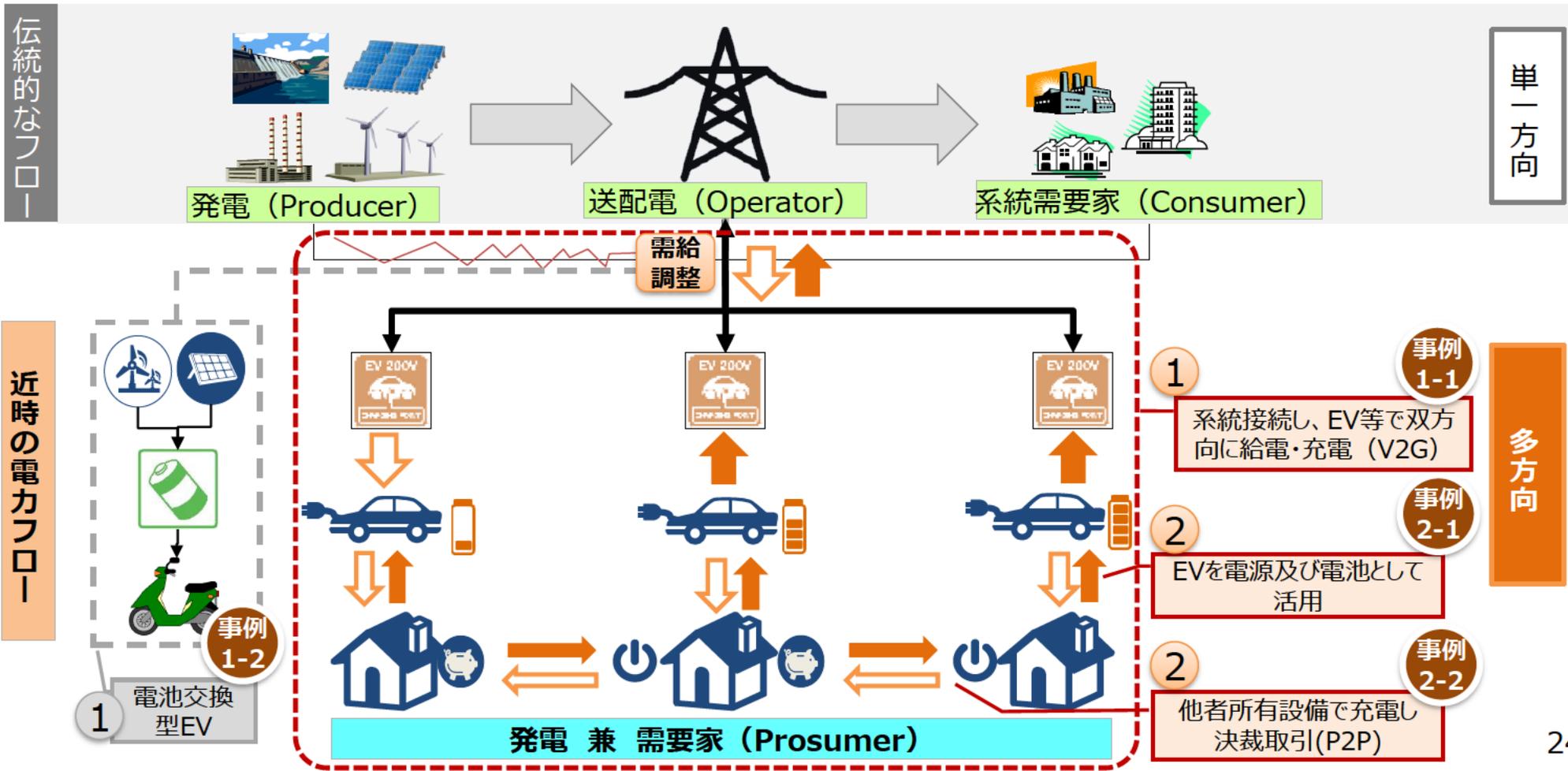
※ CPUC(California Public Utilities Commission):カリフォルニア州公益事業委員会。電気・ガス・水道等の事業の規制を所掌する。

【補足】米国の新たなネットワークの在り方に係る方針または方向性について、連邦政府レベルで定義または整理されているものは現時点で見受けられなかった。

(出典) DOE,EAC,CAISO,CPUCの公開情報に基づきPwC作成

# プラットフォーム及び②モバイル・バーチャル -全体概要-

- 「EV」普及・「蓄電池」技術向上・「VPP」導入によりインタラクティブな電力フローが促進。
- 加えて、「ブロックチェーン」×「EV」の複数技術の組合せによるP2P取引が成立する等、エネルギー業界全体の事業環境変化が顕在化。

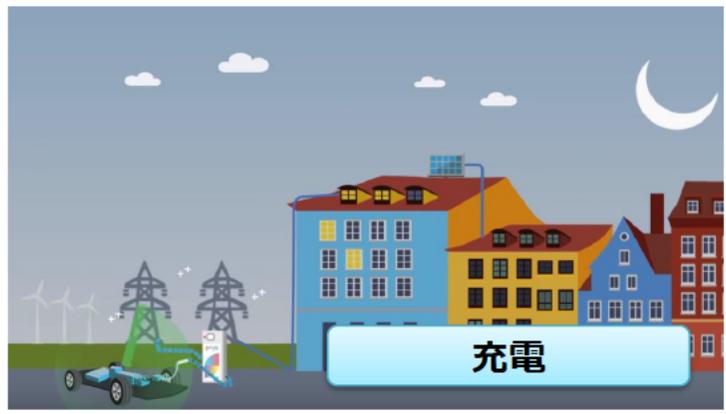


# プラットフォーム(事例1-1. 伊Enel社他)

- 2016年、デンマークにおいては、伊Enel社の逆潮機能付EV充電ポートを起点として、世界初のV2Gの商業化が実現された。
- EV充電ポート及び米NUVVEの制御システムを介し、NW事業者はEV車載の“蓄電池”にアクセスでき電力調達が可能になると共に、EV所有者による系統への売電を可能としている。
- 充電ポートと制御システムによってNW事業者とEV所有者をつなげることで、新たな取引機会を創出した。



## ●動作イメージ



## メカニズム概要

コンセプト：“駐車中（非稼働中）のEVが蓄電池として稼働”：

<夜>  
 充電（系統⇨EV）  
 ➢ EV充電ポート接続し、電気料金が安価な夜間に充電

<昼>  
 売電\*（EV⇨系統）  
 ➢ 系統運用者がEV接続の充電ポートにアクセスし、他需要へ当該電力供給（⇨EV所有者は“売電”）

（その他）需給調整（系統⇨EV）  
 系統運用者が需給調整のためにEVを活用



\*EVからの売電は、NW事業者の需給調整に依っているため、必ずしも能動的な売電ではないことに留意。

# プラットフォームの“兆し”(事例1-2. 台gogoro社)

- 2015年、台湾においては、電動バイクメーカーgogoro社により、蓄電池充電ステーションの整備・普及、電池交換型電動バイクの社会実装が実現。EVの近時の課題である充電に要する時間の短縮化を実現（交換＝6秒）。
- 将来計画として、上述電気ステーションにグリッドへの逆潮機能を付加し需給調整に活用する“エネルギーインフラ化”も進行中。

構想 → 実証 → 商業化



**gogoro** 電動バイクメーカー（台）  
（充電ステーション、蓄電池）



## メカニズム概要

コンセプト：“電池交換”で高稼働のバイク

- 街中に多数設置（400か所以上@台湾）された蓄電池ステーションで電池交換。
- 6秒で交換。使用済の蓄電池はステーションに戻し充電。
- 80km走行可／1回電池交換。
- ステーションは系統電力のほか、併設再エネ電源から給電を受けるものもある。
- グリッドへの逆潮機能を付加させ、ステーションを系統蓄電池として活用する構想も存在。

## 【諸外国への展開態様】

- 2017年から沖縄県石垣島にてパイロット展開（ステーション設置数：5か所）。
- 内閣府補助の下、石垣市が再エネ電源を整備、住友商事と共に環境にやさしいモビリティを提供。
- 他、フランス（パリ）、ドイツ（ベルリン）、オランダ（アムステルダム）に展開中。今後東南アジア諸国にも展開計画中

# モバイル・バーチャル(事例2-1. BMW社、Jedlix社のEVソリューション)

- 独BMWは、“DIGITAL CHARGING SERVICE”という名前でEV充電最適化管理ソリューションを提供している。充電時間帯の制御により再エネ電気割合の向上やコスト低減を実現している。
- 蘭Eneco社傘下Jedlix社もEVメーカー各社と連携し“Smart Charging”というアプリを通じて、EV充電最適化管理ソリューションを提供している。

構想

実証

商業化

## サービスの概要

### BMW社：“DIGITAL CHARGING SERVICE”

- スマホアプリでEVの充電・売電(V2G)の最適化するシステム。  
(実証試験ではEV充電コストを約15%(月1,500円程度)低減)
- 天候予測機能があり、最適チャージ時間の設定が可能。  
系統から充電/太陽光等自家発電による充電の選択。  
(発電予測機能あり)
- 革新的なエネルギー供給会社との提携により、再エネチャージの場合、ユーザーへの還元もあり。
- 2つのメニュー（選択可能）：
  1. Tariff-Optimized Charging：EV使用時間を設定し、駐車中に最も安い時間帯で充電する
  2. Solar-Optimized Charging：再エネの比率が高い時間帯に充電する
- 設定に応じて、EVに充電した電源をVPPとして系統に売電(V2G)も可能
- 2017年よりドイツ・オランダで販売開始。



参考：アプリ画面イメージ

## サービスの概要

### Jedlix社：“Smart Charge”

- Jedlix – “Smart Charge”の概要：
  - ✓ EVの充電にあたり、**充電時間帯を管理**することで、**再エネ電気比率を高めたり、時間帯による価格差によって充電コストを低減**するなど、EVの充電を最適に管理するソリューション。
  - ✓ スマートフォンのアプリで簡単に操作可能。
- “Smart Charge”の特徴：
  - ✓ アプリ操作は希望の出発時刻を設定するだけ
  - ✓ マップにより充電ステーションや最寄りの利用可能なものを表示可能
  - ✓ スマートフォンのプッシュ通知により最新情報をアップデート
  - ✓ 充電した電気の再エネ割合を自動的に高め、輸送部門のCO2削減に貢献
  - ✓ 自動的に電気の価格の安い時間帯を選択し充電するのでEVランニングコスト低減に貢献
- サービス連携しているEVメーカー：
  - ✓ Tesla
  - ✓ Renault
  - ✓ BMW



参考：アプリ画面イメージ

# モバイル・バーチャル(事例2-2. 独MotionWerk社のEVソリューション)

- 独MotionWerkは、独innogyのInnovation Hubによる支援の下、ブロックチェーンの技術を用いてEV充電設備の所有者とEV利用者をリアルタイムにマッチングし、C2Cで認証～決裁までを自動で管理するサービス“Share & Charge”を開発した。
- 独innogyは、事業の多角化のためにInnovation Hubを立上げ、ベンチャー企業と共に既存電気事業モデルのイノベーションとなり得る新ビジネスの創出に取り組んでいる。

構想 → 実証 → 商業化



## “Share & Charge”のサービス概要

- アプリ上で**EVチャージステーションのオーナーとEV利用者**をマッチング。EV利用者を最寄りの利用可能なチャージステーションまでナビゲート。
- **ブロックチェーン** (Ethereum:改良型ブロックチェーン) の分散型台帳技術により、ユーザーの**認証・充電・決済を自動で管理**。
- チャージステーションのオーナーは、料金を自由に設定・変更可能 (①固定価格、②時間帯別料金、③従量(kWh)料金、等)
- 充電料金は充電後にアプリ上で自動決済 (アプリ上のウォレットにクレジットカードやPayPalにてチャージしたトークンで支払い)

## “Share & Charge”開発のロードマップ

- innogyが、ベンチャー企業に出資・アドバイスを実施する形で事業の多角化につなげるために“innogy Innovation Hub”を立上げ、そこから“Share & Charge”が萌芽し、MotionWerkとして独立。
- 2017年4月～2018年9月において、ドイツ、イギリス、米国等で実証実験を実施し、技術を確認。
- 2018年9月にスイスにて“Share & Charge Foundation”を設立。実証実験で得られた技術のオープンソース化、及びinnogy (EV充電インフラの普及を推進) をはじめ、EV充電で重要なプレイヤーとなる企業等との協力を推進。

## MotionWerkのパートナー企業 (一例)



innogy

電力会社 (独)  
小売・EVインフラ

VOLKSWAGEN  
FINANCIAL SERVICES

自動車リース会社 (独)  
EV



コンソーシアム (スイス)  
ブロックチェーン



設備会社 (米)  
EV充電設備

他計14社

# 研究会における委員コメント（検討の全体像）

## 1. 新たな電力プラットフォーム

- これまでは電力システムの全てのアセットが電力会社により集中的に管理されていたが、技術革新により分散型リソースの増加が予想される。これらリソースを一元的に管理することは現実的ではない。この点、プラットフォーム上での新ビジネス等を通じて、個々の分散型リソースの意思決定を誘導していく新たな仕組みたる「電力プラットフォーム」は今後非常重要である。
- 現行の電気事業の枠組みに即した法制度と新たな電力プラットフォームの在り方を捉えた法制度は必ずしも一致しないと考えられる。
- 将来的な電力需要の予測については、人口減少や省エネによる需要減という側面の他に電化率の高まりによる需要増に転じる可能性もあることから、決め打ちではなく不確実性を念頭に議論を進めることが必要。

## 2. 次世代技術がもたらす新たなビジネスモデル

- 様々な技術革新により、電力プラットフォーム上での新たなビジネスモデルの萌芽が期待される。まずはプラットフォームを運営するためのベースとなるビジネスモデルについて考えることが重要。
- プラットフォーム運営のためのネットワーク事業のビジネスモデルを考えるに当たっては、発電から小売まで垂直統合された伝統的な電力フローにおいて見えなかった価値、例えばシステムの慣性力や同期化力といった頑健な調整力を価値として再評価することが必要。
- また、新たなビジネスと電力の安定供給の両立といった視点も重要ではないか。

# 研究会における委員コメント（検討の全体像）

## 3. 制度・政策の検討にあたっての視点

- ネットワーク事業やその周辺においてイノベティブなビジネスの可能性があるところ、そのコストやリスクマネー等につき、託送料金の枠組みの中で手当てするものとそうでないもの、すなわち規制事業と非規制事業の線引きが主要な論点になると考える。
- 制度を検討する上では、企業経営にとって、何がイノベーションのインセンティブになり得るかの観点も重要。
- 結果的にどのような方法が総合的に社会的コストを抑制するのか、という観点も重要。
- 制度設計をするに当たり、仕組みの分かりやすさという観点も重要。例えば、スマートフォン料金における消費者行動として、分かりやすさの観点から仮にコスト効率的でなくても定額料金に移行するケースが相当程度ある。

1. 検討の全体像

2. 各論① 託送料金制度  
    (1) 送電  
    (2) 配電

3. 各論② データ活用

4. 各論③ 電気計量制度

5. 更なる論点

課題

# 容量・調整力の適切な対価

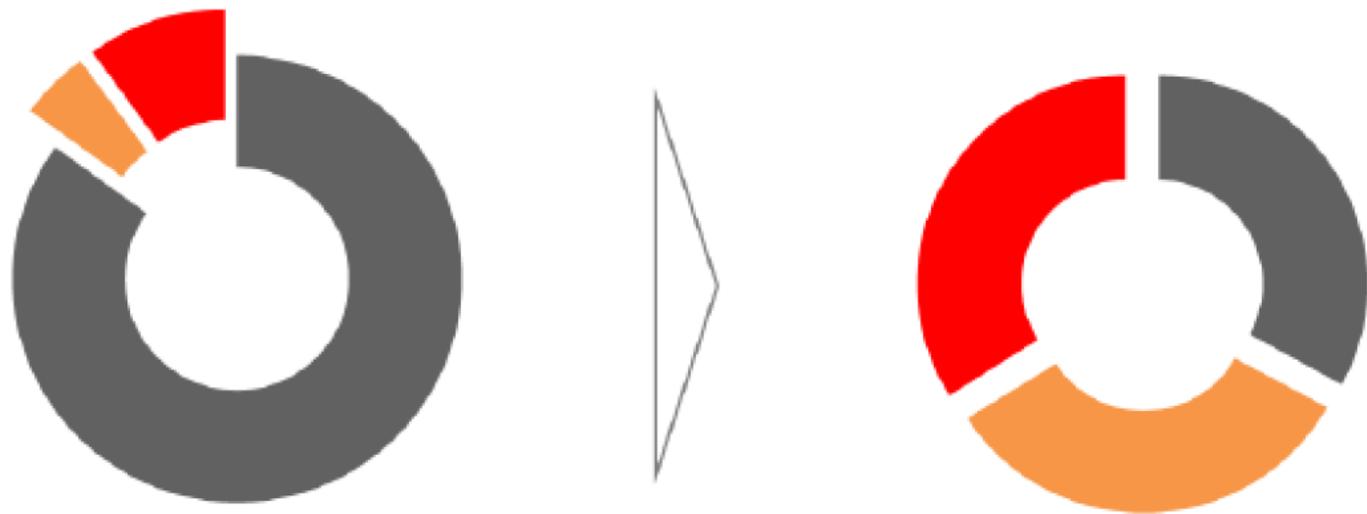
分散電源(DER)の主力化により、電力量(kWh)の価値は徐々に小さくなり、容量(kW)および調整力( $\Delta$ kW)の価値が高まる。容量と調整力の2つの価値に適切な対価が支払われなければ、電力NW全体の持続性が失われる。

現在

近い将来

BERがkWh、kW、 $\Delta$ kWを供給し、市場はkWh中心で構成されている

DERがkWh市場でシェアを増やすも、kWと $\Delta$ kWは引き続きBERが供給

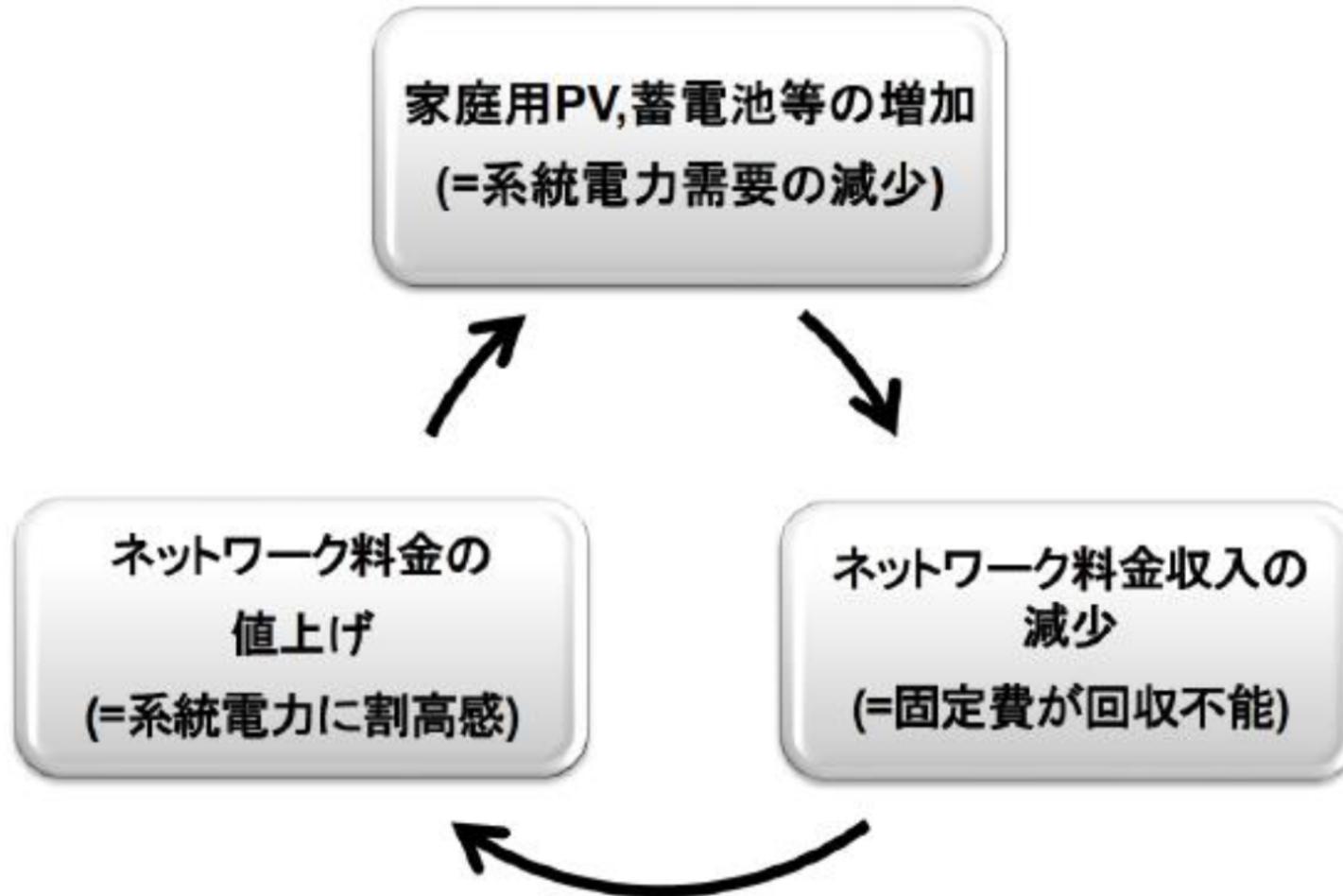


kW価値 →容量市場で小売事業者と送配電事業者が対価支払い  
 $\Delta$ kW価値→需給調整市場で送配電事業者が対価支払い

課題

# デススパイラル問題

需要減少と分散化の同時進行により、NW料金が高騰。PV、蓄電池を保有する需要家と保有しない需要家の双方に納得感のある費用負担のあり方について、問題が顕在化する前に議論を始める必要がある。



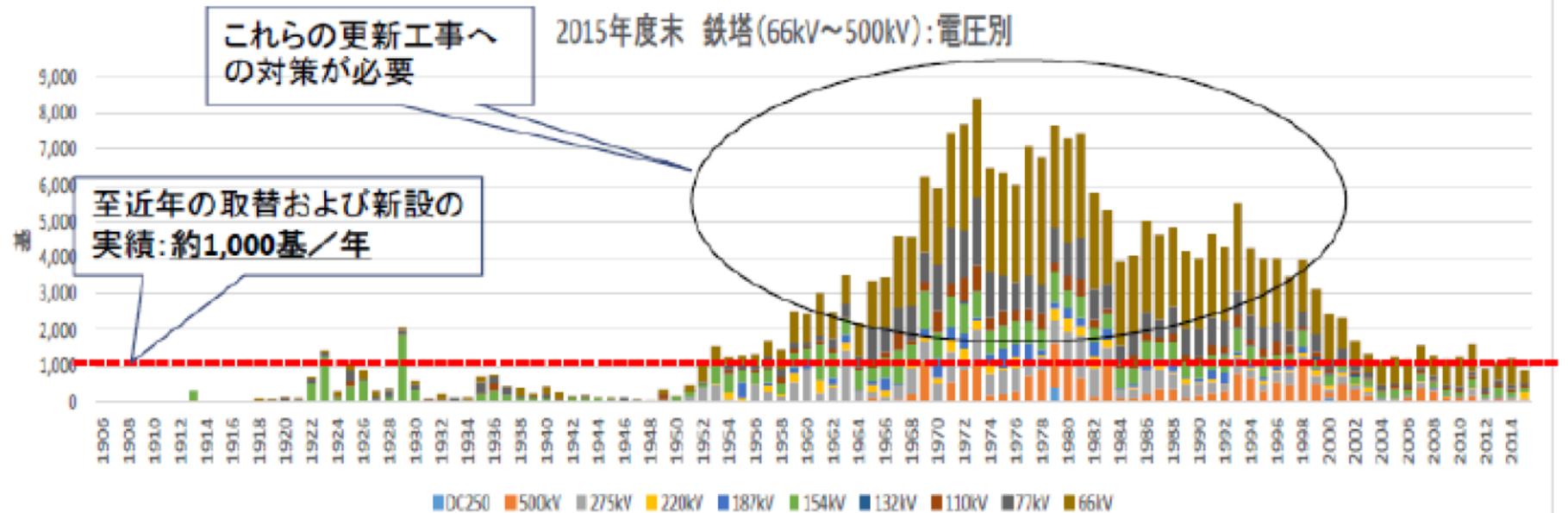
課題

# ネットワーク設備の高経年化

高度成長期に建設した設備が更新時期を迎える。  
需要減少下での単なる更新では、kWhあたりの更新投資・費用増は不可  
避となり、効率化や選択と集中が求められる。

## ■ 流通設備の経年物量分布

鉄塔基数 (500kV~66kV) : 約248,000基



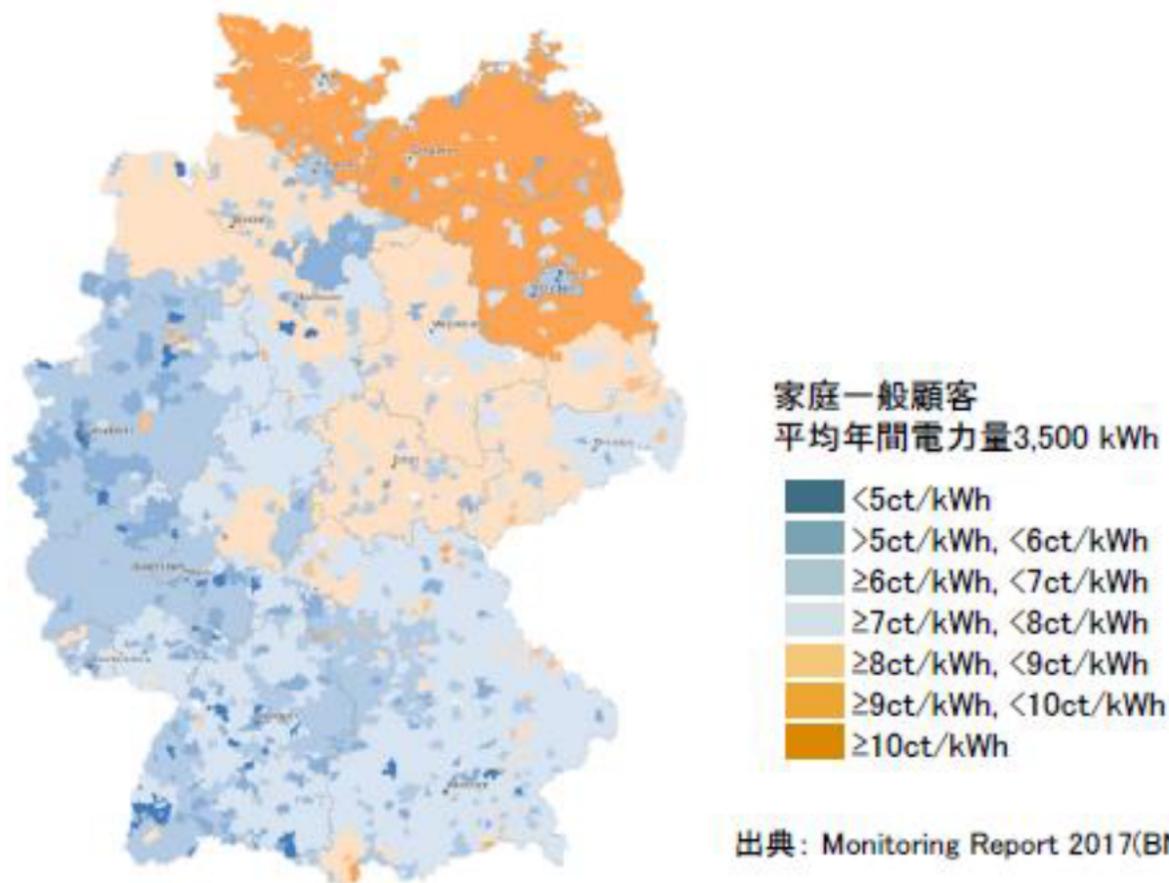
課題

# ネットワーク費用の地域間不公平

ドイツでは、洋上風力をはじめ再エネの多い北東部のNW料金が高騰し、来年から、洋上風力の接続費用※を賦課金化。日本でも、再エネ適地のネットワーク料金が上がり料金格差が広がる可能性がある。

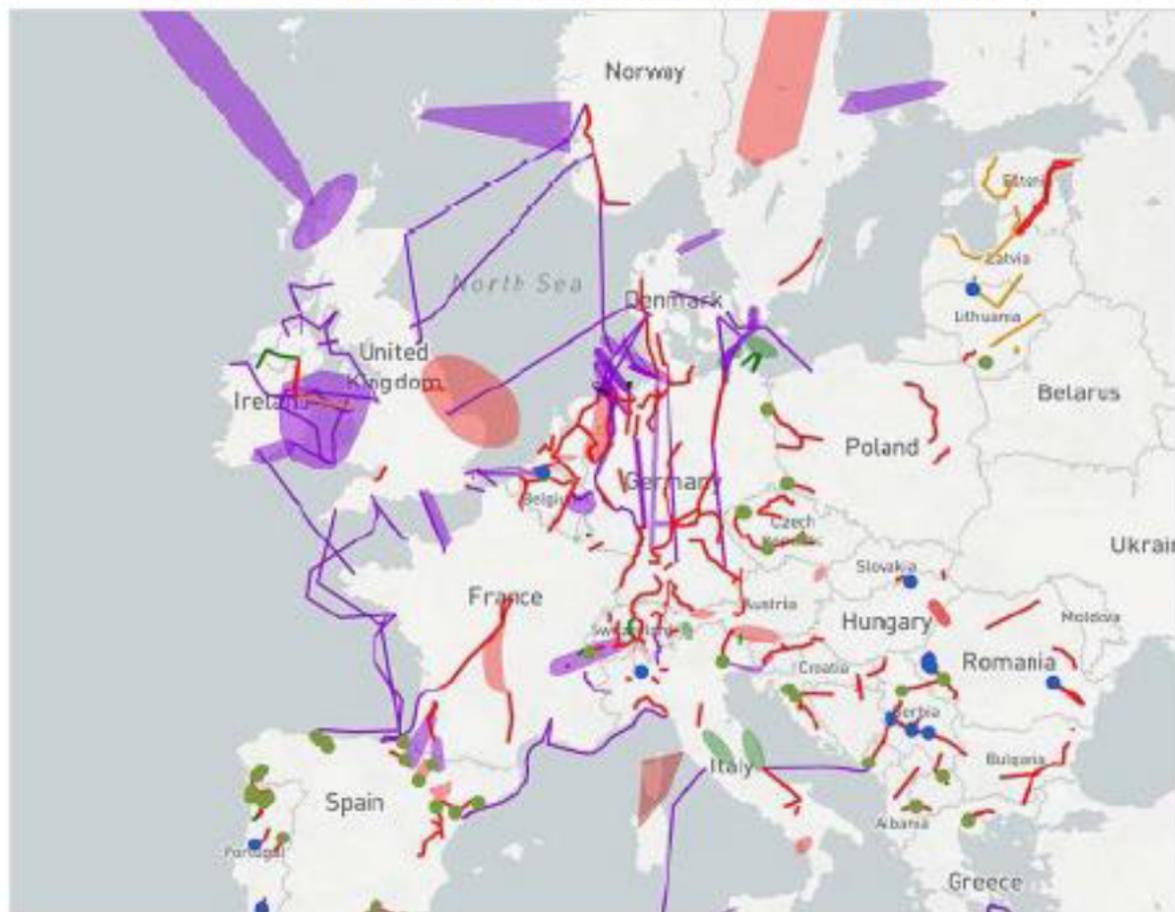
※洋上プラットフォームから陸上までの海底ケーブル等

## ドイツの家庭需要家における託送料金



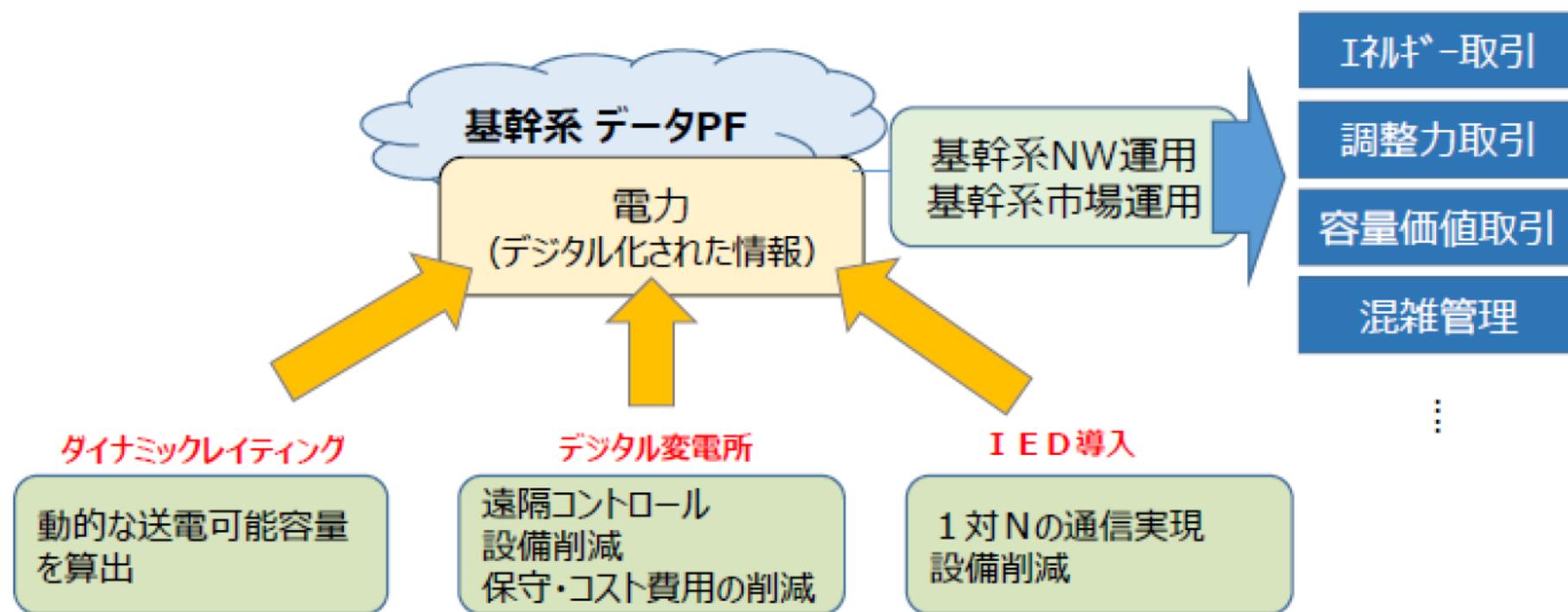
再エネの大量導入を実現するためには、NW投資を促進する環境の整備が必要となる。例えば、ENTSO-Eの取りまとめている10カ年系統計画では、今後1,500億ユーロの送電投資を計画している。

ENTSO-Eが取りまとめた10カ年系統計画



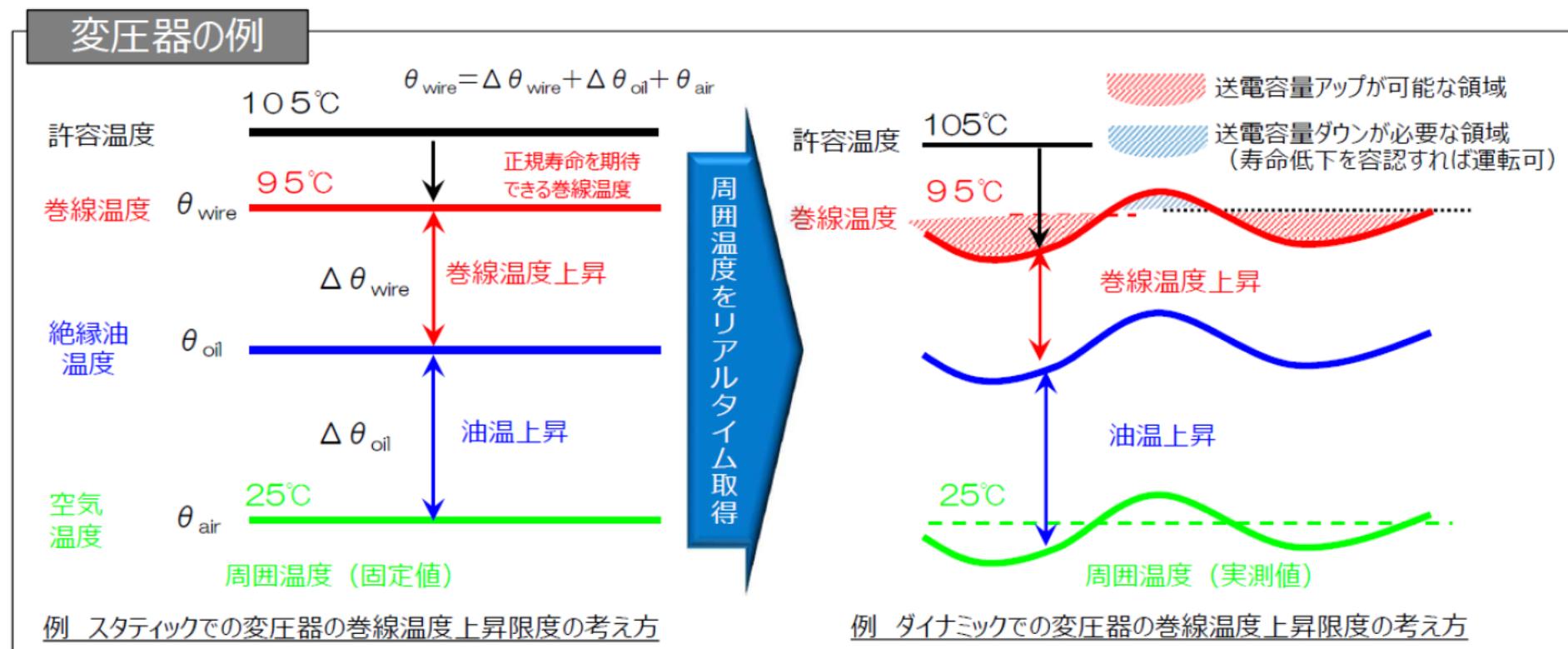
## 2. 変革の実現に向けた技術面のアプローチ (②社会便益)

- 次世代技術を活用したNW事業のデジタル化や効率化を進めることで、再エネを最大限活用するとともに、次世代NWのデータプラットフォーム (PF) を構築・運用



### ダイナミックレイティング

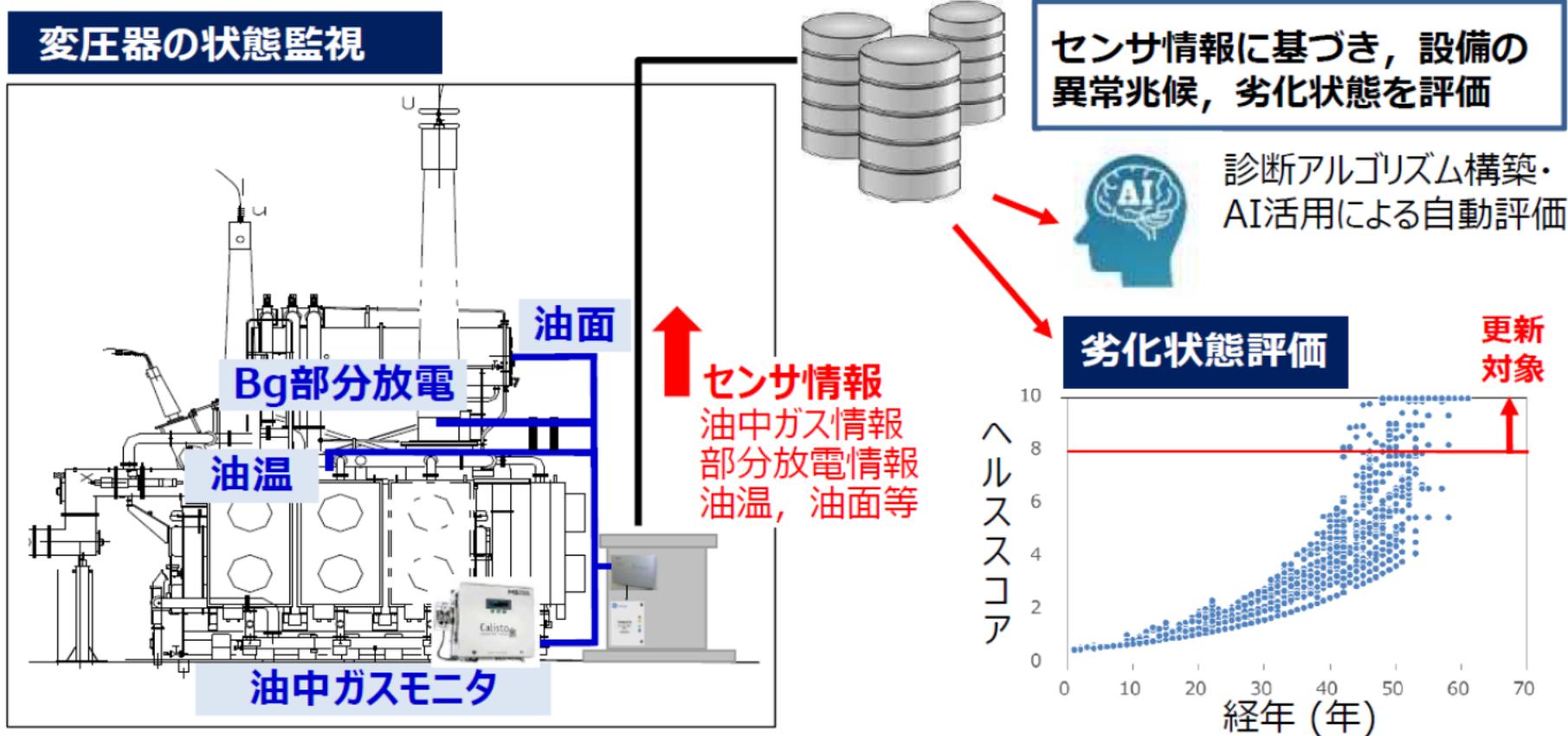
- 送変電設備（ケーブル・架線・変圧器）の送電容量は各部位・部品の温度限界値により決定
- 温度限界値は周囲温度や風向・風速などの環境による影響や通過電流による影響等により算定されるが、環境データを現状採用している過去実績（スタティック）ではなく、センサによりリアルタイム（ダイナミック）に取得することで、動的に送電可能容量を算出
- 既設設備の能力を最大限活用し、設備増強投資を抑制することが可能



## 2. 変革の実現に向けた技術面のアプローチ (⑤人口減少)

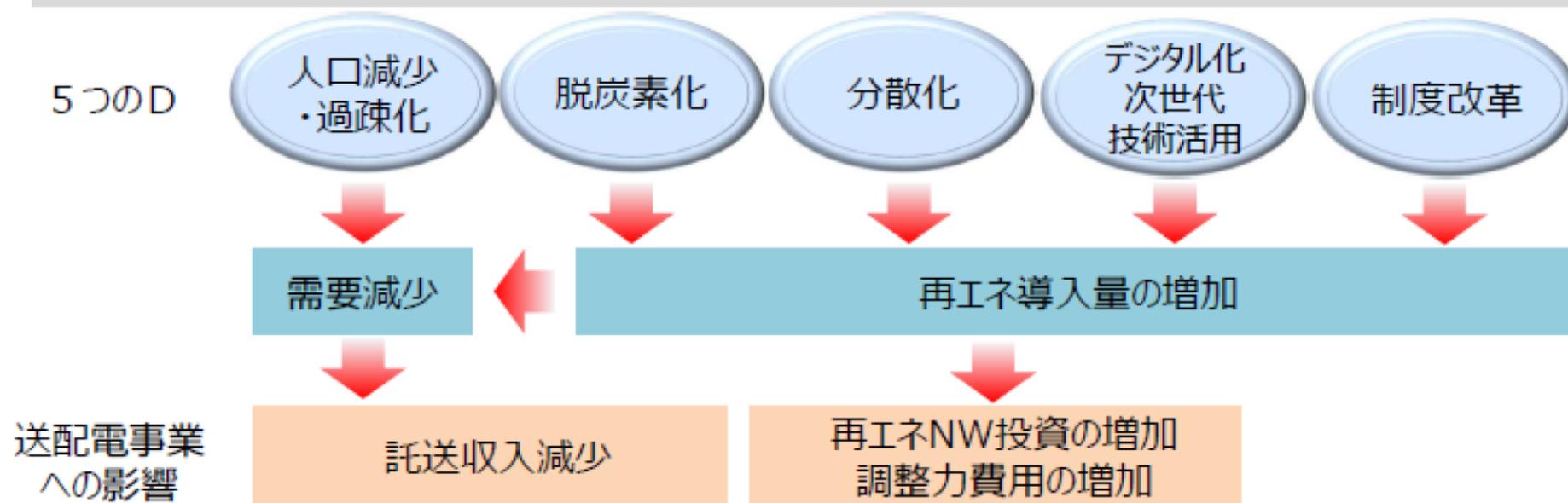
### デジタル変電所におけるアセットマネジメント高度化

- 変圧器、遮断器に設置した各種センサ情報に基づき、設備保全の合理化・最適化が可能
- データ収集から故障予測、対応策（メンテナンス）指示、更新時期判断までをシームレスに実施することにより、O&Mコスト削減、設備寿命の延長が可能



### 3. 送電NWの品質確保の重要性

- 「5つのD」の進展に伴い、再エネ電源が増加する一方で大規模電源が減少し、調整力や慣性力の供給源が減少
- 品質確保に必要な供給源の「量」、「質」の見極めが重要であり、そのうえで、送配電事業者の確実な投資・費用回収について議論することが必要

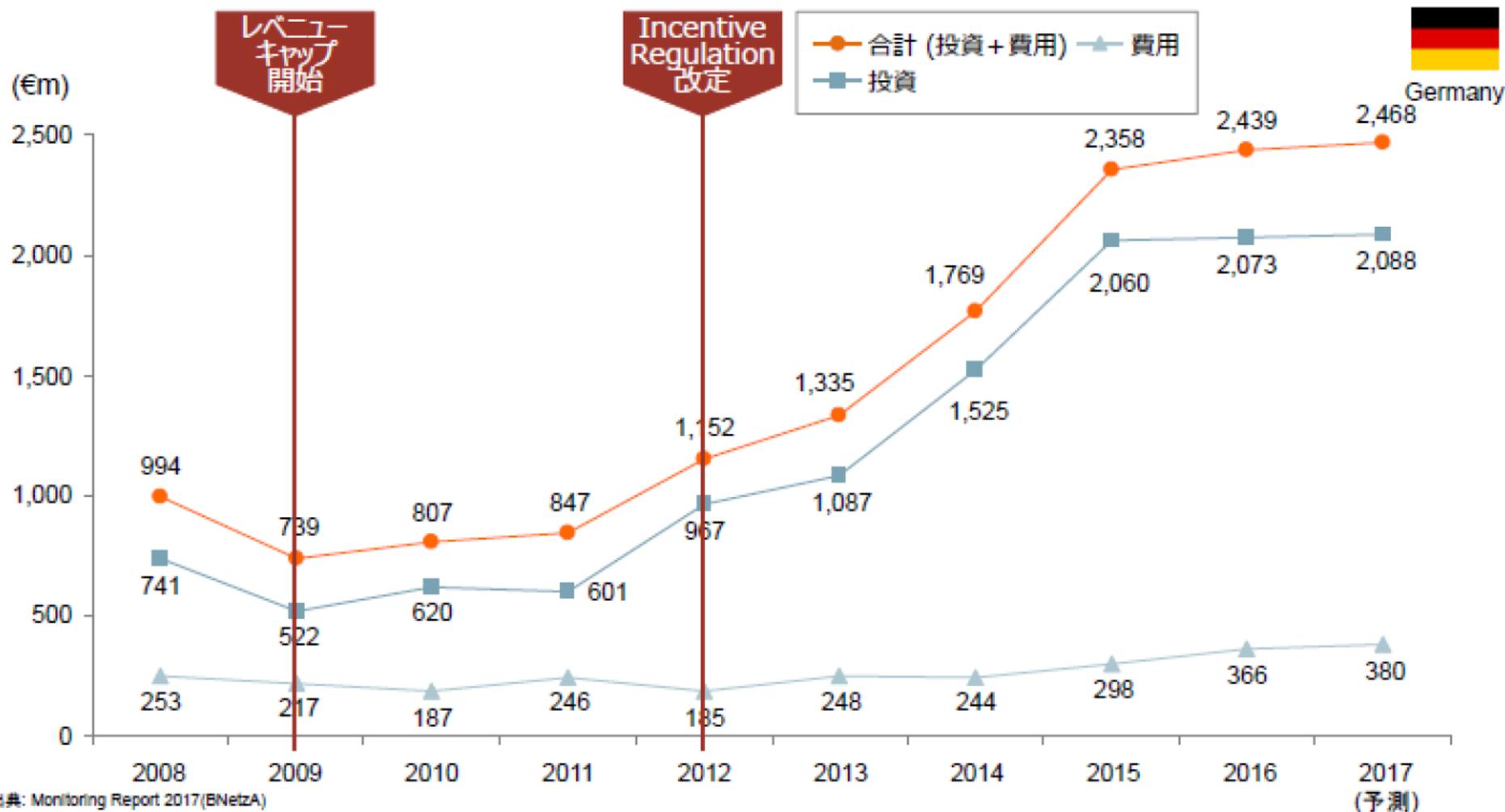


**投資インセンティブの低下**

**次世代NWへの転換やNWのレジリエンスに多大な影響**

## 【参考】ドイツにおけるNW投資の状況（TSO）

- 期中の追加投資が認められるようになった2012年以降、投資が拡大するとともに、再エネ普及が促進



出典: Monitoring Report 2017 (BNetzA)

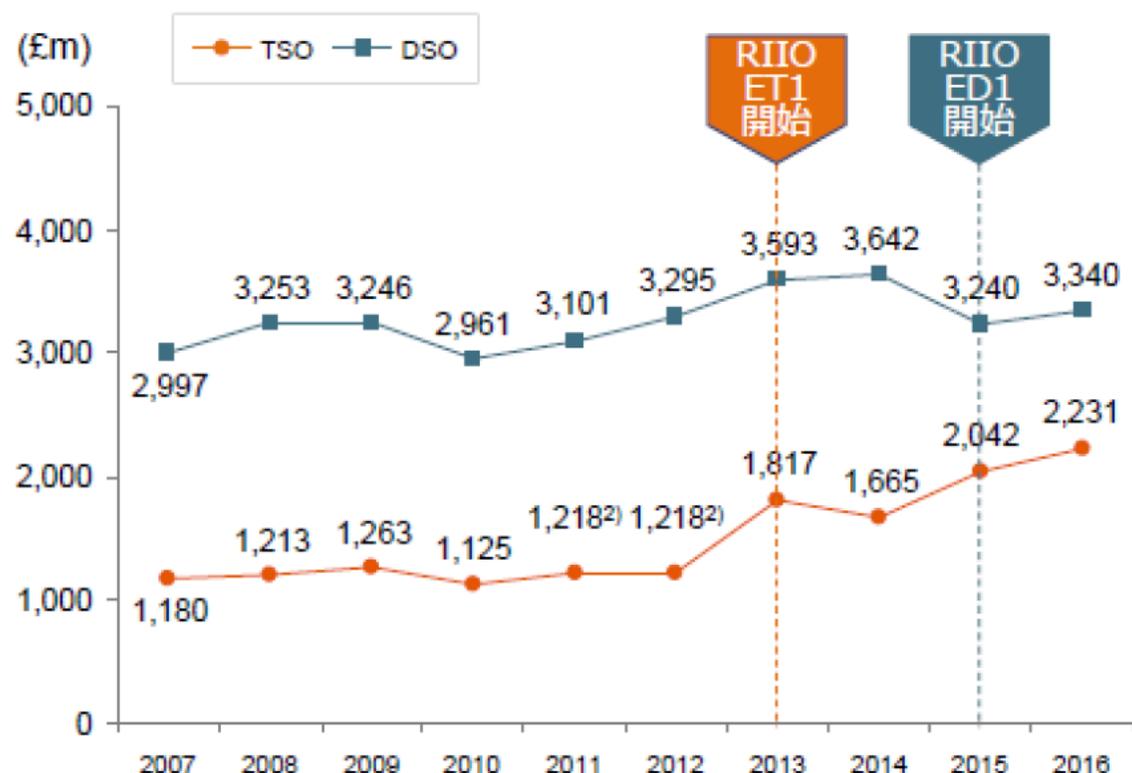
©TEPCO Power Grid, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力パワーグリッド株式会社

## 【参考】イギリスにおけるNW投資の状況

### ■ 投資を促進する制度 (RIIO) への移行に伴い、投資が増加

TOTEX<sup>1)</sup>の推移



TSOのTOTEX内訳

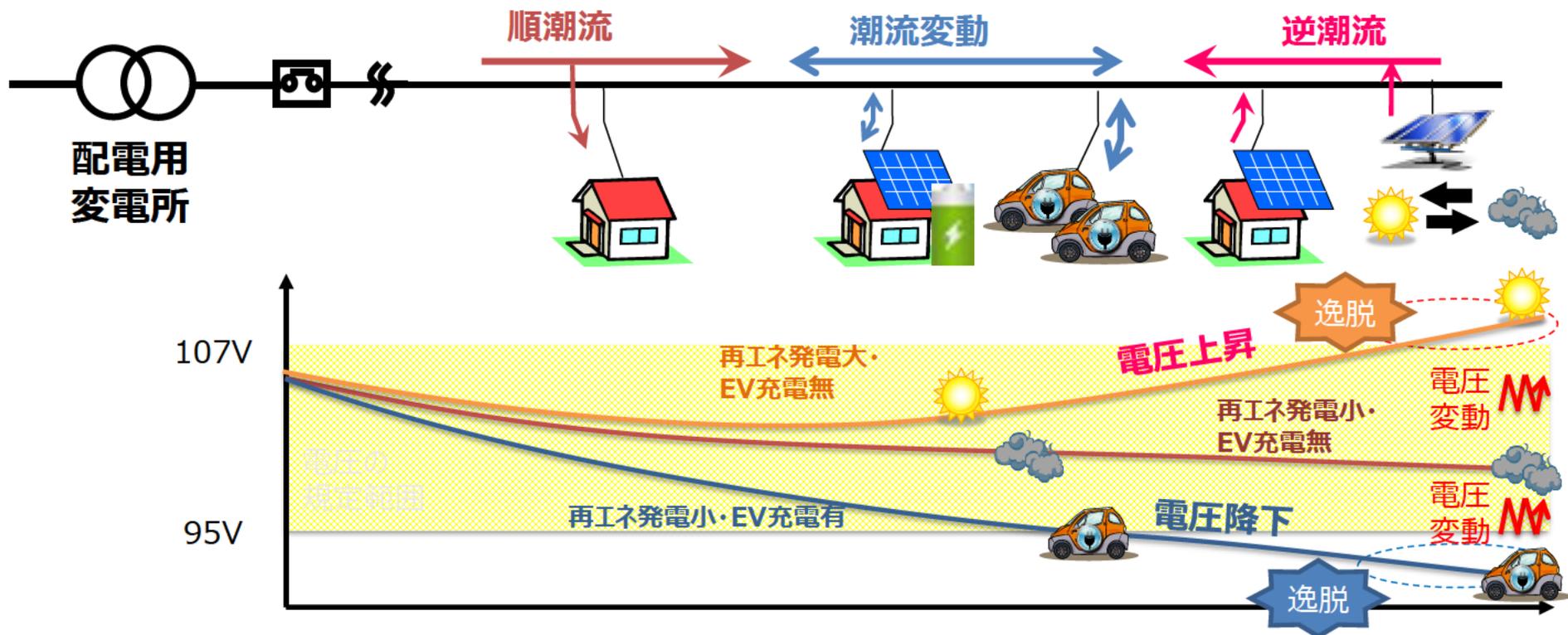
	2007年 (£m)	2015年 (£m)	増減率 (%)
CAPEX	436	1,225	+181.2%
	431	450	+4.4%
	NLRE (設備の取替・改修)		
OPEX	313	367	+17.3%
<b>TOTEX</b>	<b>1,180</b>	<b>2,042</b>	<b>+73.1%</b>

1. TOTEX(Total Expenditure)はCAPEXとOPEXの和 2. TSOの2011年と2012年のTOTEXは2年間における合計値の平均

出典: RIIO electricity distribution annual report 2016-17 (Ofgem), Transmission networks, Report on the performance of Transmission Owners during the regulatory periods TPCR4 and TPCR4RO 2007-08 to 2012-13 (Ofgem), RIIO Electricity transmission annual report 2015-16 (Ofgem)

## 【環境変化】配電ネットワークの電圧管理・維持の困難化

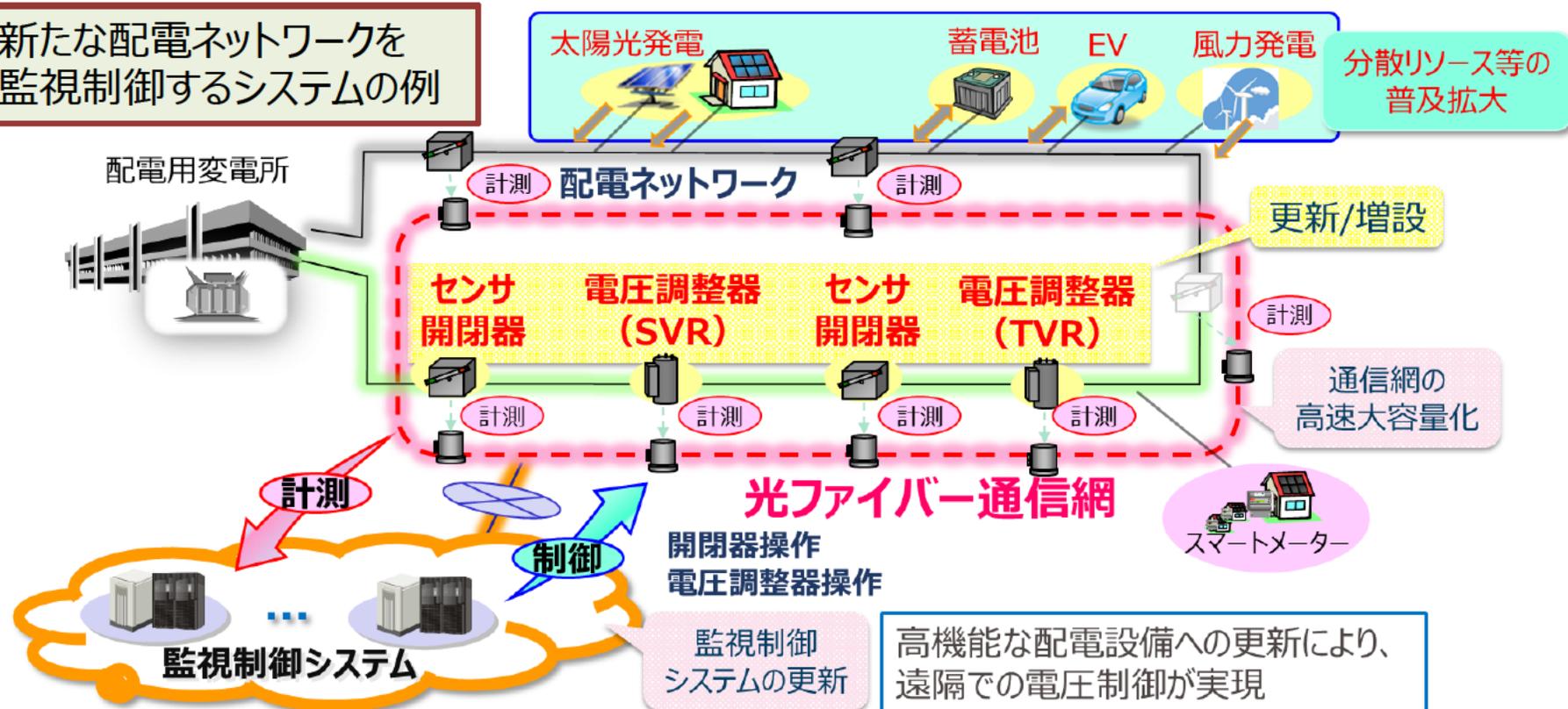
- 分散リソース等の大量導入：配電線の潮流が複雑化（大きさ・向きが頻繁に変動）
  - EVの急速充電器普及：予測不可能で急峻な負荷機器の接続により潮流が変動
- ⇒ 配電ネットワーク内の各部において大きく急峻な電圧変動が生じ、従来の方法（電流・電圧を変電所で計測して配電線の状態把握）では、電気事業法で求められる電圧の規定範囲内への維持が困難となる虞。



## 【対応案】電圧維持・管理を目的とした高機能な配電設備への更新

- 電圧を規定範囲内に維持するため、配電ネットワーク各部の電流・電圧状態を把握する多数のセンサを設置すると共に遠隔制御で高速応動可能な電圧制御機器等に更新/増設する。
- これらの機器の性能を最大限発揮し配電ネットワークを最適に運用するため、通信回線や監視制御システムなどトータルシステムを新たに構築する。

新たな配電ネットワークを監視制御するシステムの例



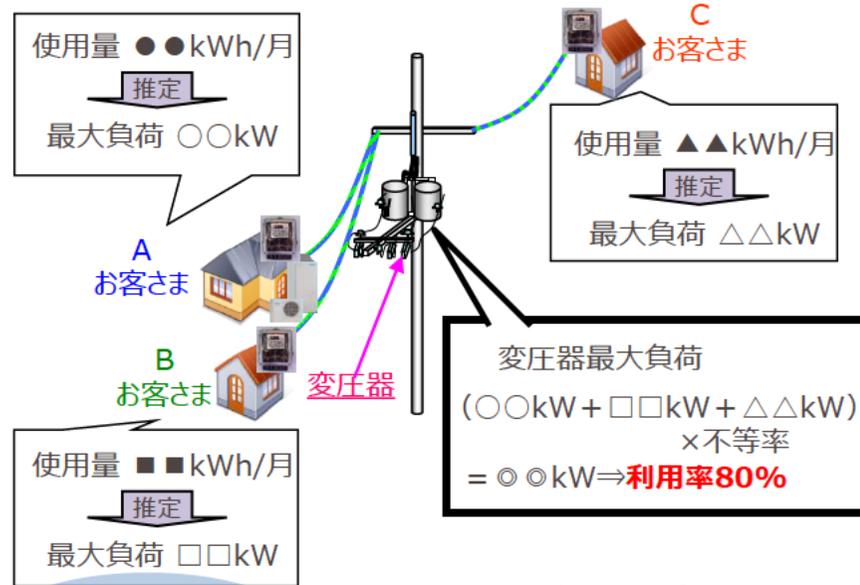
将来に亘り電力品質を維持するため、将来NWに資する新たな機器・システムの技術開発や設備更新工事に取り組んでいく。

将来NWへの転換に必要な工事や次世代投資を促進する料金制度設計が必要

# 【現状の取組】データ活用による既存NWコスト削減の例

- スマートメーターデータの活用により、変圧器等の容量を負荷実態に応じて選定し、**既存NWコストの削減に取り組んでいる。**

## 月間使用量を用いた最大負荷想定



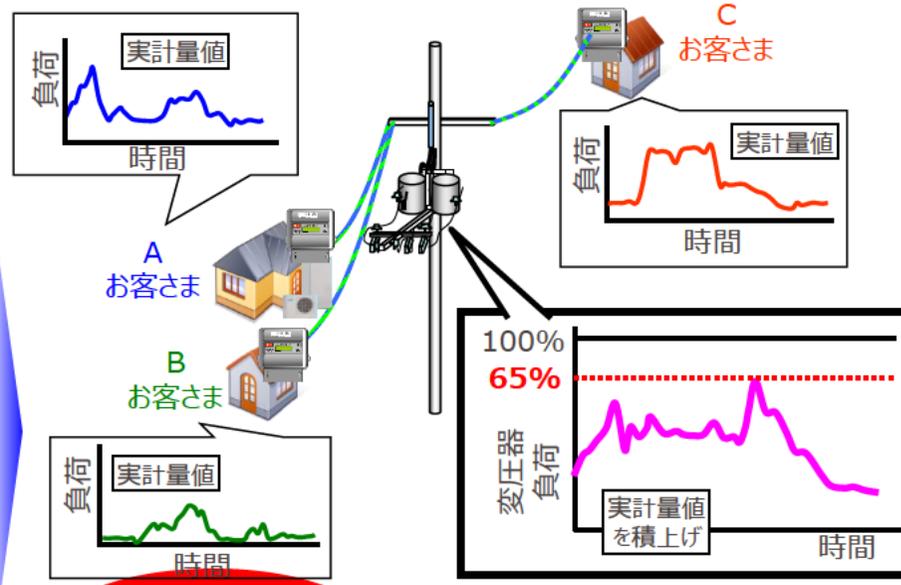
“推定”利用率\*  
80%

現行と同容量の  
変圧器に取替可

\*“推定”利用率：既設の変圧器容量に対する、接続する個々の負荷の月間最大容量の和（想定される不等時性は考慮）の比率。

- ・月間使用量から負荷の最大値を想定して管理
- ・その管理値をもとに設備の容量を選定

## 30分計量値を用いた最大負荷算定



利用率\*\*  
65%

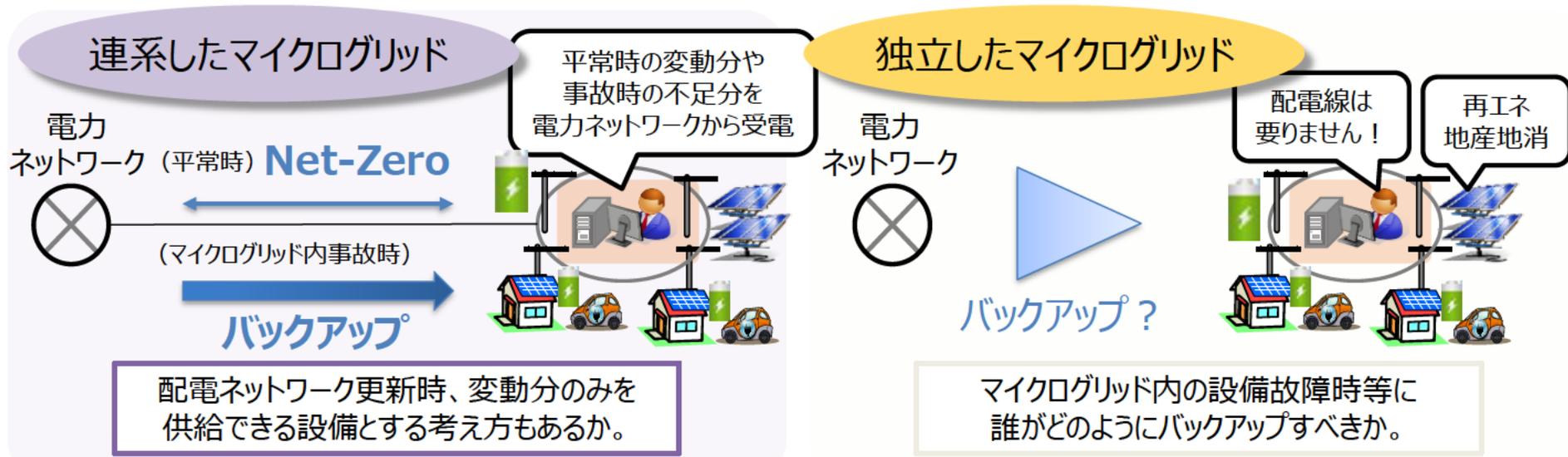
ワンランク下の容量の  
変圧器に取替可

\*\*利用率：既設の変圧器容量に対する、接続する負荷全体の月間最大容量（実績の不等時性が反映されている）の比率。

スマートメーターから得られた30分計量値を用いて負荷実績の管理を行うことで、設備更新時に**容量を見直し(サイズダウン)**、**設備投資を抑制**  
※変圧器、引込線、計器等

# 【環境変化と対応案】マイクログリッドの普及拡大

- 分散リソースの低コスト化・自立運転制御技術の高度化/汎用化が進むと、将来的には一般送配電事業者の電力ネットワークに連系したマイクログリッドや電力ネットワークから完全に独立したマイクログリッドが普及する可能性がある。



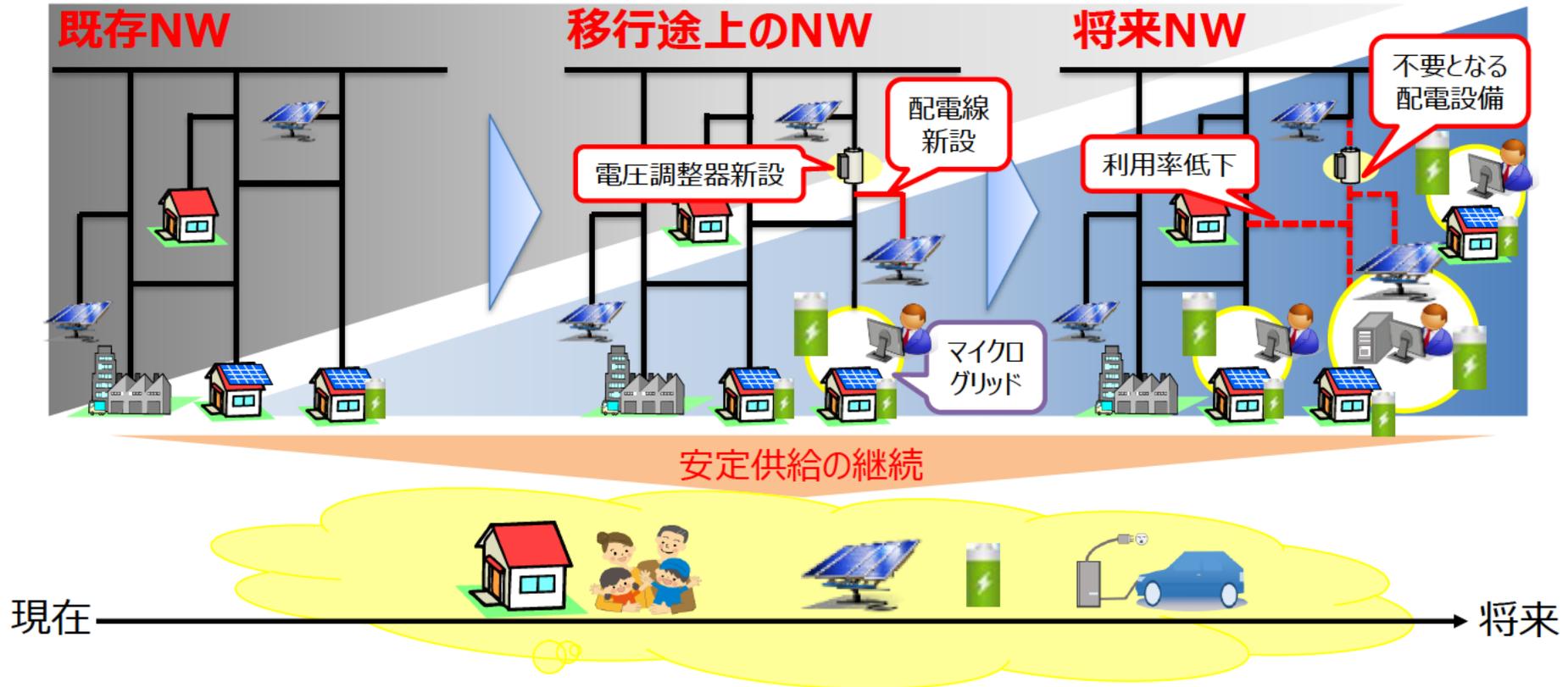
マイクログリッドの普及が拡大し、配電ネットワークに求められる役割がkWhの供給(託送)から調整力( $\Delta$ kW)、バックアップ(kW)に変容することが想定される中、求められる機能の達成のために必要な次世代投資を進めていく。

マイクログリッドに対する供給信頼度維持や保安確保の義務、マイクログリッドの事業主体、最終保障の在り方の整理が必要

求められる役割に応じた費用の負担の在り方と回収スキームの整理、並びに、必要な次世代投資を促進する料金制度設計が必要

# 【対応案】マイクログリッドが普及拡大した将来NWへの移行

- 24時間365日電力の安定供給を継続する必要があることから、将来NWへの移行途上においても過渡的に必要な設備を構築する必要がある。



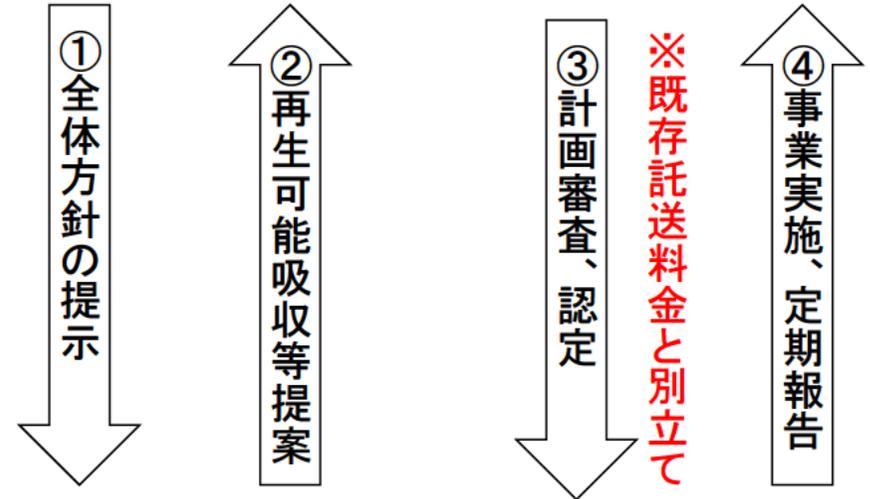
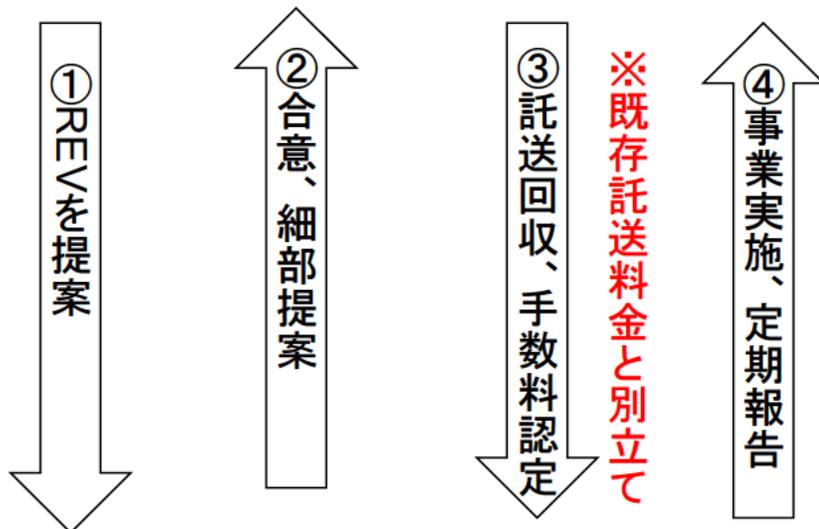
移行途上の様々な設備形態においても、安定供給を実現できる設備を構築していく。その際、将来予想される労働力の減少に応じた設備形成の在り方を考慮のうえ設備構築を行う。

移行途上に過渡的に必要となる設備構築を含めた次世代投資や必要な工事を促進する料金制度設計が必要

# デジタル・イノベーション創出・サポートのプロセス(NY・英国)

[NY州・PSC(エネルギー委員会)]  
・Utilityの託送料金・補助金を管轄  
～州知事の指揮下  
(州際市場ルールはNYISO-FERC)

[英国Ofgem(電気・ガス市場庁)]  
・TSO/DSOの料金、市場ルール  
全体を管轄  
～国の機関



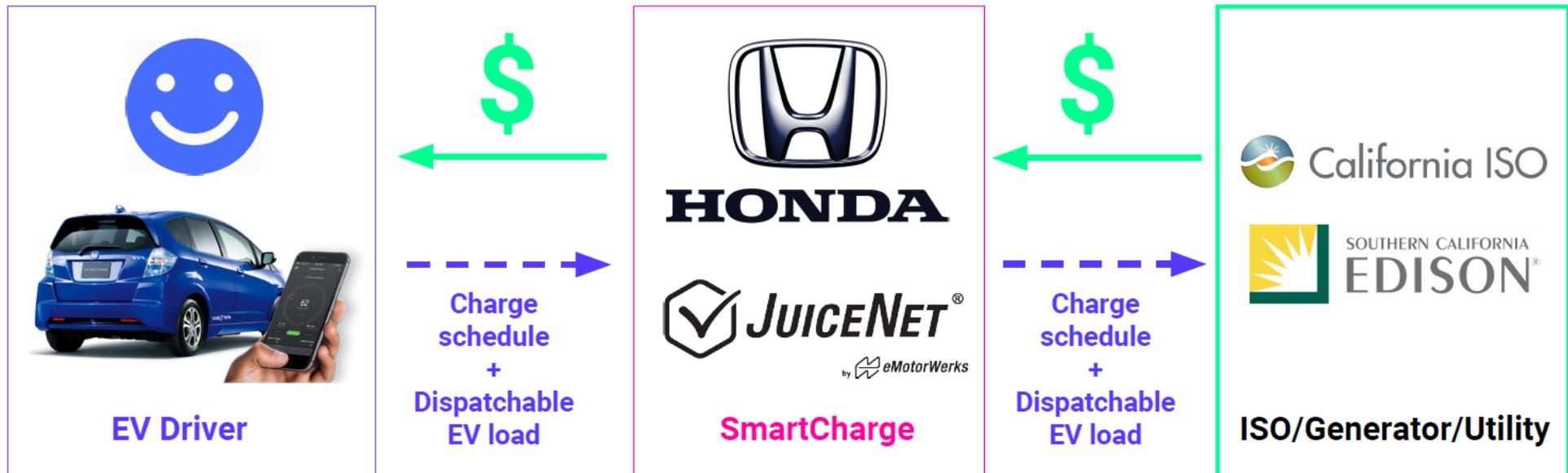
Utility (配電・規制小売会社)  
～Consolidated Edison他

DSO(TSO)  
～WPD(コーンウォール)他、  
National Grid(TSO)

## Case In Point: Honda SmartCharge Program



Electric vehicles offer consumers one of the best opportunities to leverage the smart grid, and JuiceNet is the only platform to deliver both flexibility to the grid and value to EV drivers.



## VPP、V2G実証から見えてきていること

- 使い方によってはEVが技術的にはエネルギーリソースとして使えることが見えてきた
- EVが今後増えて行った場合には、充電の適切な制御が必要となりそう
- 商用化するために必要な情報が不足している（ビジネスモデル作れない）
  - 顧客価値が未定
    - クルマの使い方（移動体・蓄電池の両方）の最適モデルが未定
  - EVをエネルギーリソースとして活用することのメリット（EVオーナー/系統側）が未定
  - 市場のV2Xによる参入のルール（法、税制）が完全にできていない
  - サービスを提供する事業者が少ない
  - EV含めた必要機器、システム、通信費のあるべきコスト像が不明確
- スマートグリッド関連の技術標準規格化の重要性
- 欧州のようなEVと系統直結のV2Gでは災害時対応ができないので日本向けではない？

# 総論：各国の課題と制度改革の変遷（イギリス）

## ■ プライスキャップ制度を土台に、RPI-X\*1、RIIO\*2へと変遷した

\*1: Retail Price Index – X-factor（生産性指標）  
\*2: Revenue=Incentives+Innovation+Outputs

### 1983年～ プライスキャップ制度

- 政府の要請により、経済学者であるStephan Littlechild氏がブリティッシュテレコム社にアドバイスしたのが始まり。その後、送配電事業者に適用されていった。
- 以降、プライスキャップ制度を土台として、RPI-X、RIIOへと変遷していった。

### 1993年～ RPI-X（レベニューキャップ制度）

- 小売物価指数（RPI）と生産性指標（X-factor）を基に、託送料金の調整が行われた。
- 【課題】事業者に寛容との指摘があり、1997年に政府がレビューした結果、財務状況の報告や会計基準が十分でないことが分かった。また、優秀な人材の流出や、エネルギーセキュリティ・料金低廉化・低炭素化のトリレンマに対応する事業者の適応力の欠如等の課題が浮き彫りとなった。
- 2008年、RPI-Xを抜本的に見直すプロジェクトRPI-X@20に着手した。ここで初めて、産業界、有識者、コンサルタント、消費者等に、幅広く意見を求めた。

### 2013年～ RIIO-1（レベニューキャップ制度）

- フォワードルッキングにより、規制期間8年間のレベニューキャップを設定する。
- 6つのアウトプット指標（安全性、信頼性、可用性、顧客満足度、接続性・拡張性）の達成度に応じた、インセンティブが付与される仕組みが導入された。
- イノベーションを推進する仕組み（NIA、NIC等の研究開発補助金制度）が導入された。
- 【課題】事業環境の不確実性より、将来の事業コストを予測するリスクが高まっている。振り返ると、RIIO-1のレベニューキャップ設定値は、実コストに対して高かった\*3。  
⇒2021年から始まるRIIO-2では、規制期間が8年から5年に短縮化される予定である。

# 総論：各国の課題と制度改革の変遷（ドイツ）

## ■ 事後規制と事前認可制の課題を踏まえて、インセンティブ規制へと変遷した

### 1998年～ 事後規制

- 自由化以降、ドイツの託送料金がEUの中で最も高いことが確認され、支配的地位の濫用にあたり得るとして、連邦カルテル庁が、積極的な事後規制を開始した。
- 【課題】事後規制では、違反行為を事前に規制することができず、また、料金に関して、定量的な規制を行う概念がなかったため、託送料金は下がらなかった。

### 2005年～ 事前認可制

- エネルギー事業法（EnWG）が抜本的に改正され、インセンティブ規制を2009年以降に適用することと、それまでの移行期間に、事前認可制を適用することが決まった。
- 効率的な事業者の費用を基準として比較を行うことで、非効率的な事業者が高い託送料金を設定していることへの規制が可能となった。
- 【課題】託送料金の規制は厳格化されたが、事前認可性の効果はまだ託送料金の若干の低下という形でしか現れておらず、競争的な市場の形成には至らなかった。

### 2009年～ インセンティブ規制（レベニューキャップ制度）

- レベニューキャップかプライスカップかの議論があったが、需要減少による事業者の収入減少のリスクを減らせるメリットがあるため、レベニューキャップを採用した\*1。
- 事業効率化を求める一方、普及拡大が進む再エネ関連設備への積極的な投資環境の整備と、託送料金による遅延のない回収が必要であるとの政府の見解が示された\*2。
- 【課題】再エネの80%が接続する配電系統で、投資コストを託送料金で十分に回収できていない。  
⇒2019年以降、総括原価方式の下、確実に回収できる制度に移行予定。

（出所）一橋大学、東田尚子、電力市場における競争と法（1、2・完）：ドイツにおける託送料金の規制を手掛かりに（2009年）

\*1: BNetzAの担当者へのヒアリング（2018年）、\*2: BMWi, press release（2015年、16年）

# 総論：各国の課題と制度改革の変遷（フランス）

## ■ 送配電部門の法的分離に絡み、レベニューキャップ制度が採用された

### 2000年～ TURPE（レベニューキャップ制度）

- 2000年の電力自由化法により、EDFの送配電部門が法的分離されることが決まり、送配電事業の運営に必要なコストをカバーすると共に、公平で合理的な収入を設定する目的で、TURPEが導入された。  
（2005年に送電会社RTEが、2008年に配電会社eRDF（現Enedis）が法的分離された。）
- 託送料金は、HTB（送電系統）とHTA-BT（配電系統）に分かれ、消費者への公平なネットワークアクセスを提供するために、それぞれについて、料金の地域差は無い。
- 高い比率の原子力発電（約75%）、EDFグループによる安定的な送配電事業の運営等の背景もあり、託送料金の時系列における変動幅は小さい。
  - 送電会社：RTEの1社（EDFによる株式保有比率は50.1%）
  - 配電会社：Enedisのシェアが95%を占める（EDFによる株式保有比率は100%）
- 【課題】制御可能コストについてはインセンティブが設定されているが、設備投資については、インセンティブが働きづらい\*1。

# 総論：各国の課題と制度改革の変遷（カリフォルニア）

## ■ 事業者の安定的な収入確保のために、デカップリング制度が導入された

### ～1981年 総括原価方式

- 事業に必要なコストと事業報酬額を基に、電気料金を算出する。
- 【課題】カリフォルニアの公益事業委員会（CPUC）が省エネを促進した結果、販売電力量が減少し、電力会社が安定的な収入を得られない状況となった。

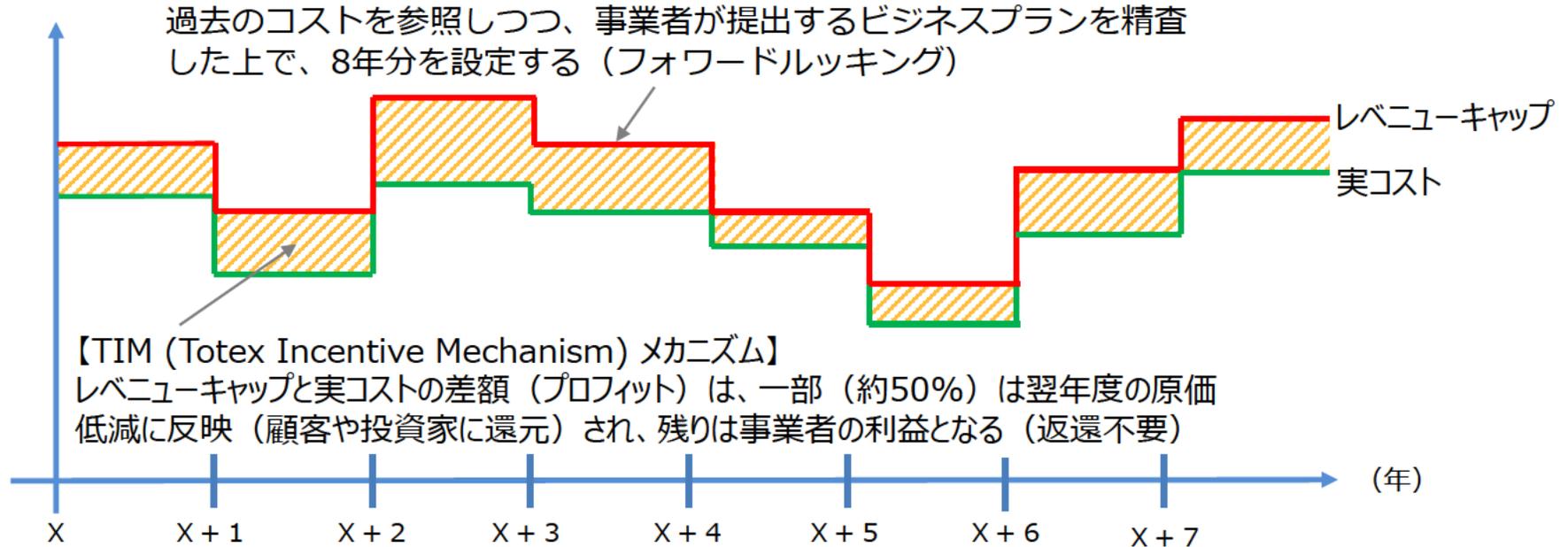
### 1982年～ 総括原価方式+デカップリング制度

- 電力会社の安定的な収入確保を目的として、販売電力量と収入を切り離すデカップリング制度が、CPUC主導で導入された。
- 当初は、省エネにより削減した電力量のみに対して適用していたが、計測と検証にコストがかかるため、省エネ分に限定せず、販売電力量の変動分に対して収入が調整される仕組みとなった（販売電力量が減ると収入が補填され、逆の場合は払い戻す）。
- 1990年前半 デカップリング制度が事業者のエネルギー効率化を阻害しないように、エネルギー効率化のインセンティブが導入された。
- 1990年後半 電力自由化によって、競争原理による市場合理化が期待されることから、デカップリング制度が中止された。
- 2001年～ カリフォルニア電力危機を受けて、電力の安定供給が重要視され、デカップリング制度が再導入された。

# 総論①：イギリスの託送料金制度

- **基本スキーム**：規制期間8年のレベニューキャップ方式（現在のRIIO-1は、送電は2013～21年、配電は2015～23年）。TOTEX全体には、顧客への利益還元を目的としたTIMメカニズム（説明は下図に記載）が適用され、CAPEXは総括原価方式により精査される。アウトプットに対するインセンティブ、イノベーション推進、ビジネスプランの提出・外部レビュー等、多様な仕組みが組み込まれ複雑化している
- 再エネ関連設備投資コスト、物価変動、需要変動等に起因する実レベニューとレベニューキャップの差分が毎年補填されるため、投資回収のリスクが小さい仕組みと言える

## 制度上のイメージ



## 実態

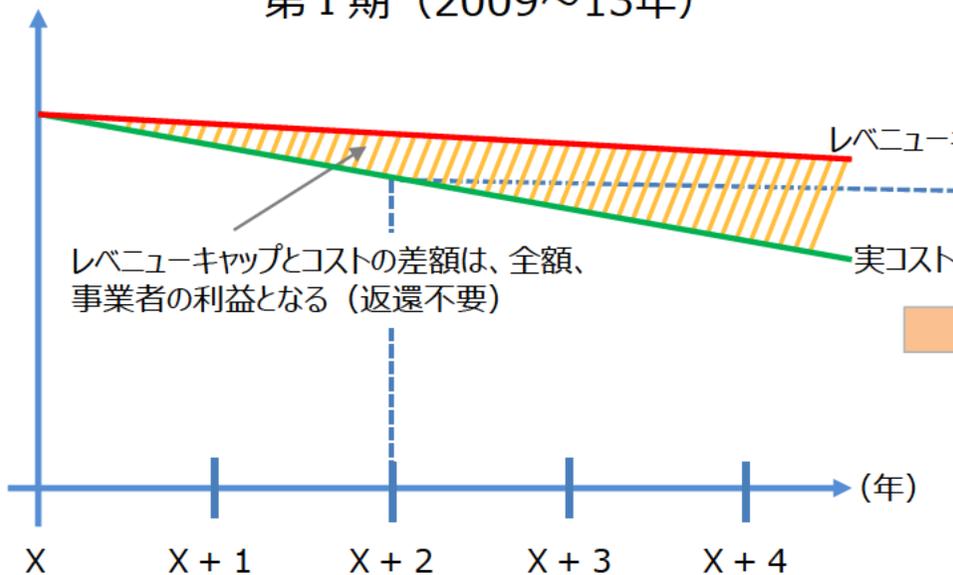
送配電事業を取り巻く環境の不確実性により、必要なコストをフォワードルッキングにより予測するリスクが高まり、結果、Ofgemは、RIIO-1のレベニューキャップの設定が実コストに対して高かったとの振り返りを行っている (Ofgem, RIIO-2 Framework decision, 2018年)

## 総論②：ドイツの託送料金制度

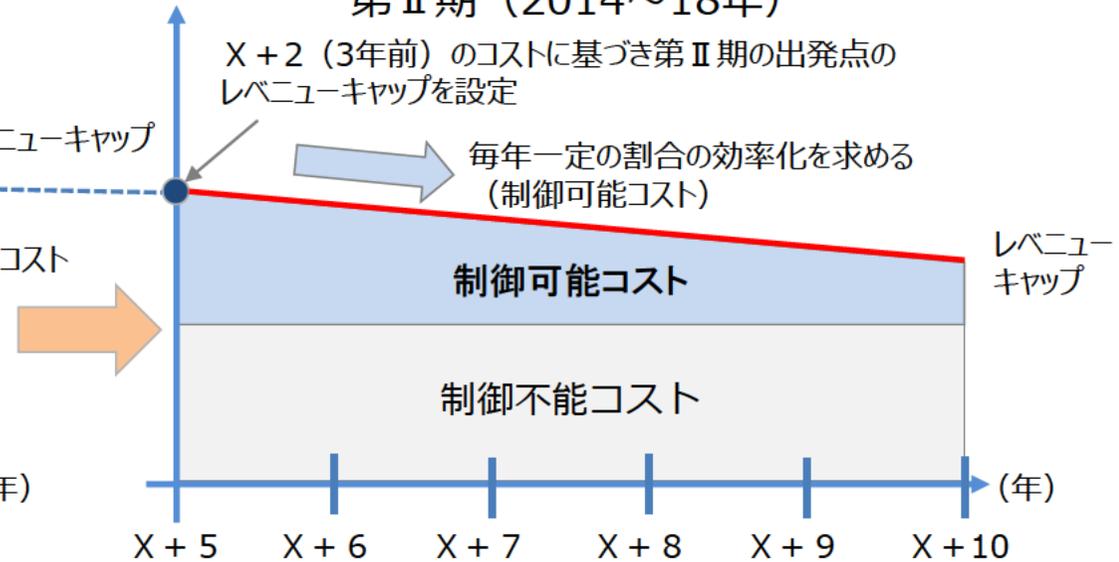
- **基本スキーム**：規制期間5年のレベニューキャップ方式（2009年～）。総括原価方式により個々のコストを精査すると共に、制御可能コストに対しては、DEA/SFA分析による効率スコアやX-factor（生産性指標）を適用し一定の効率化を求める
- 再エネ関連設備投資・システムバランシングサービス・送電ロス補填コスト、物価変動、需要変動等に起因する実レベニューとレベニューキャップの差分が毎年補填されるため、投資回収のリスクが小さい仕組みと言える

### 制度上のイメージ

第Ⅰ期（2009～13年）



第Ⅱ期（2014～18年）



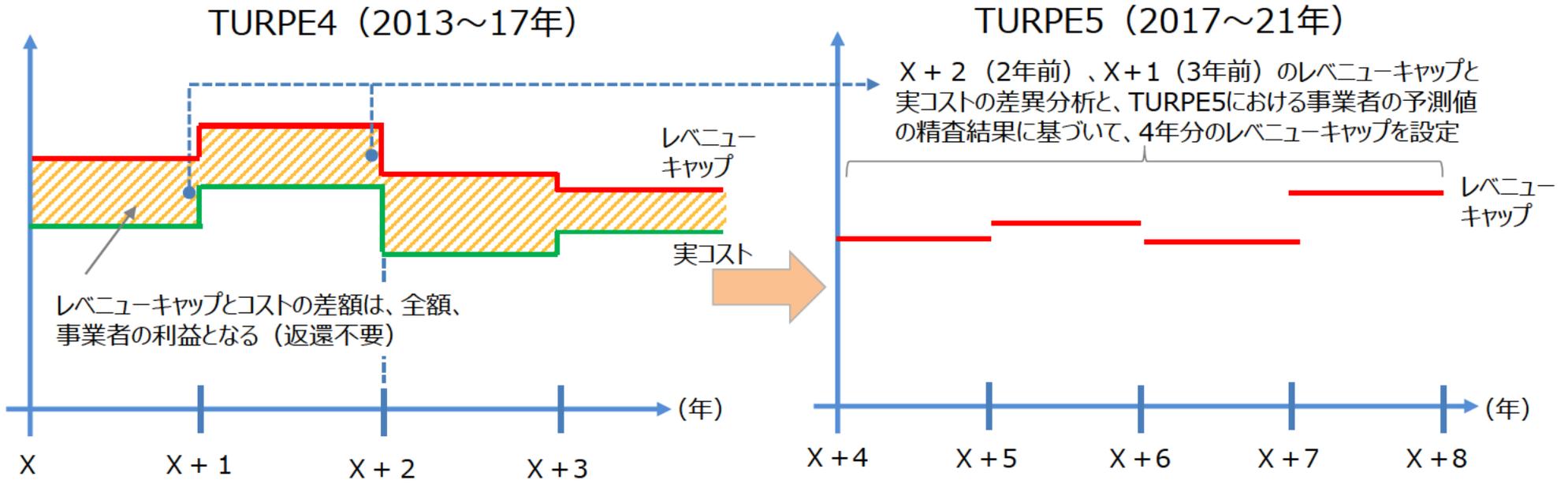
### 実態

再エネ普及に伴う設備投資、システムバランシングサービス費用（再給電指令等）の増加分が、制御不能コストとして毎年調整（積み上げ）されているため、実際のレベニューキャップは増加傾向にある

# 総論③：フランスの託送料金制度

- **基本スキーム**：規制期間4年のレベニューキャップ方式（2000年～、規制期間は必要に応じて変更可能）。制御不能コストは総括原価方式により精査し、制御可能コストに対しては効率化のインセンティブを設定する
- 再エネ関連設備投資・システムバランシングサービス・送電ロス補填コスト、物価変動、需要変動等に起因する実レベニューとレベニューキャップの差分が毎年補填されるため、投資回収のリスクが小さい仕組みと言える。物価変動以外の調整は、CRCP（Claw-back）と呼ばれ、調整幅の上限が±2%に設定され、それを超過した分は次年度以降に持ち越しとなる

## 制度上のイメージ



## 実態

2018年までは、（イギリスやドイツに比べて、）レベニューキャップや実コストの推移に大きな変動は見られなかったが、2018年以降は、再エネ関連投資や老朽化対策等により、事前に予測されたレベニューキャップは上昇傾向にある

## 総論④：カリフォルニアの託送料金制度

- **基本スキーム**：規制期間3年の総括原価方式。規制期間毎にレベニュー要求が設定される点、デカップリング制度により実レベニューとレベニュー要求の差分が補填される点、また、エネルギー効率化に対してインセンティブが設定される点等を鑑みると、欧州でレベニューキャップと呼ばれる制度に類似している

### 制度上のイメージ

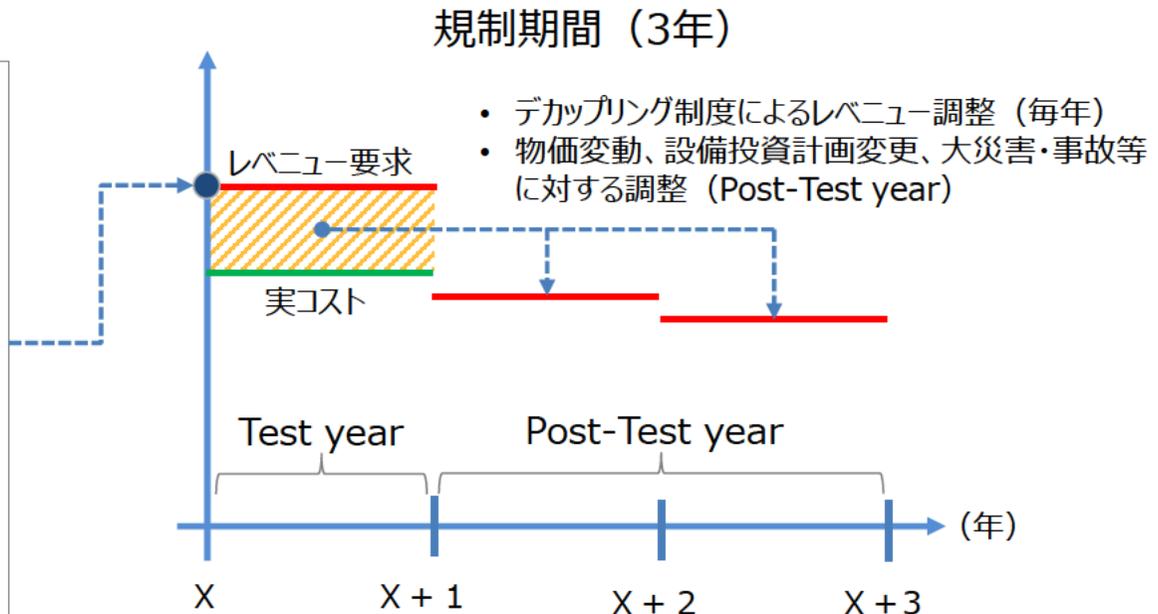
GRC (General Rate Case)

Phase 1

- 事業に必要なコストと事業報酬額を事業者が申請し、CPUCが審査する

Phase 2

- Phase 1で決まった総額を、需要家毎・時間帯別に振り分けて料金を算定する
- 事業者は根拠資料を提出し、消費者団体がそれを審査する



### 実態

2006年以降、カリフォルニア州の販売電力量は僅かに減少傾向にある一方で、レベニュー要求はやや増加傾向にある

# 研究会における委員コメント（託送料金制度）

## 1. 送電・配電共通

- 事の本質はプライスカップ制度かレベニューキャップ制度か、ということではなくて、どう運用するかということに尽きる。制御可能コスト、不能コストをしっかりと区別して、その仕上がり水準を問わないことこそが心臓部だと思っている。需要減少リスクや再エネリスク、イノベーションの取入れに遅れるリスクをしっかりと把握した上で、その仕上がりにあれこれ言わないような制度構成が必要。
- 海外の制度と比較すると、日本には定期洗い替えのシステムが無い。また、レベニューキャップ制度の話があったが、日本の場合は託送料金を一部改訂（値上げ）することで、需要減やコスト増加に対応することになる。
- ネットワーク事業やその周辺においてイノベティブなビジネスの可能性があるとところ、そのコストやリスクマネー等につき、託送料金の枠組みの中で手当てするものとそうでないもの、すなわち規制事業と非規制事業の線引きが主要な論点になると考えている。
- 課題の多くは電力会社の会計システムが財務会計に偏重していることが原因。欧州は歴史的に同一システムが導入されており、規制当局にとってもデータの比較が容易。当該データを踏まえたインセンティブ規制と相まって効果を更に発揮している。電力会社の会計制度・システムとインセンティブ規制の両方があって初めてうまくいく。
- 料金改革はマクロ、ミクロで何が効率化されるべきなのかというのを詰める必要がある。細部の議論が必要であり、その上で、必要な部分にしっかり投資が行われる制度作りが必要。
- 海外の状況を見ても、「正解」はない。ドイツも南北の送電線増強はできておらず、イギリスは元々送電容量が余っていたという事情など、各国様々である。この点も念頭に置く必要あり。

# 研究会における委員コメント（託送料金制度）

## 1. 送電・配電共通

- プロシューマーのように、自身のNW使用量は0だが、実態としては配電網を多用している人も出てきている。**現在の料金制度では、従量料金の割合が高い**ため、実態として使用している量と支払うべき料金について不整合性が生ずる。この料金割合については今後の検討課題。
- 日本の系統の原価構成は太宗が固定費である一方、料金体系は電力量に応じた従量制が中心であり、コスト回収はこれに依存。ネットワーク事業のプラットフォーム化や電力潮流の複雑化を踏まえると、**固定費回収も含めた制度設計が課題**ではないか。**今後は流れる電気の量と送配電事業者が提供する価値とが相関しなくなる**ため、**原価の性質に応じた料金体系の再設計**等が必要。
- デススパイラルに対処することのみを勘案して託送料金規制を見直した場合は、マイクログリッドや自家発電を活用した系統離脱の加速も起こり得る。**送配電事業者側に料金設計にある程度の自由度や戦略性をもたせることの是非についての議論も重要。**
- 他方、我が国として系統から分離・独立したエリアを増やしたいのであれば、戦略的な託送料金の設定はその妨げになると考えられることから、**全体のグランドデザインとしてどういうところを目指すのか、系統の信頼度はどうあるべきか**、等の観点からの議論があるとよい。
- 託送収支において、**一番変動幅が大きい**のは事業者側でコントロールできない**需要変動**ではないか。ドイツはそういった制御不能な部分は確実に回収するという制度によってリスクを減らす一方で、コントロール可能な部分は徹底的に見えるかと効率化を行っており、極めて合理的。そうした分け方を日本で議論する際には、海外の制度と比較して、単に項目名で制御可能・不可能を区分せず、その**項目の個々の状況**を議論すべき。
- 系統コストの中で、**受益と負担の適正化**の観点から、例えば独立したマイクログリッドに対しても、負担を求めるべきものの有無や負担方法等についての議論が必要。

# 研究会における委員コメント（託送料金制度）

## 2. 効率化の促進

- 日本の現行制度は、効率化あるいは将来的な投資に向けてのインセンティブが非常に働きづらい仕組みであるという指摘や、現状、多くの一般送配電事業者は**赤字**であるという点も踏まえつつ、現行の超過利潤などの現行制度の効果と照らしてどの点の制度を変えなければならないかを整理する必要がある。
- 託送料金制度については何が制御可能コストで何が制御不能コストなのかについて見極めることは非常に難しい。需要減少に伴う回収が難しくなっているという中で、まずは効率化を進めて、そこで出た余剰を回収・投資に向けていくということのバランスも非常に重要だが、見極めは困難。
- 何でもコストとして託送料金に突っ込んでいいのかというのは疑問。料金改革を検討するにあたっては何が効率化されるべきなのかということについて細部の議論が必要。
- 効率化は、かかった費用についての妥当性を問うだけではなく、事業者が効率化を行うインセンティブを制度に入れる必要があるのではないか。
- 規制事業である以上、送配電についてはコスト監視されて当然という前提がある中で、インセンティブをどうするか、という話ではないか。これを前提に、事業者によるコスト削減は一定程度の事業者がストックできる制度が必要ではないか。超過利潤といった現行制度も良く分析する必要がある。
- 何でもコストとして託送料金とみなしていいのかというのは疑問。料金改革を検討するにあたっては、何が効率化されるべきなのかということについて細部の議論が必要。

# 研究会における委員コメント（託送料金制度）

## 3. 必要な投資の促進

- 促すべき「イノベーション投資」とは具体的にどのようなものを整理する必要がある。どの分野であり、どの程度の期間、促すものか。
- 再生可能エネルギーの更なる受け入れのための系統投資とひとくくりに行っても、どこまでがインセンティブをつけるべきものか。また、当該系統投資と高経年化投資との線引きをどう考えるか。
- イノベーションは刻々と変わっていくため、対象投資の変更の容易性も制度に織り込む必要がある。また、その投資対象の妥当性の立証責任をTSOとするかどうか。TSOから切り離すのも一つの手か。
- 投資回収を料金制度上担保すれば、「投資インセンティブ」として十分かどうかは検証が必要。この点、特に海外制度の実態を見てみたい。一般送配電事業者が主体的に投資を検討するインセンティブを考えるべき。
- 投資側のインセンティブとして料金回収を認めれば積極的に投資がされるのか疑問。自由化が進む現在、事業者は送配電分離やエネルギー分散化といった今まで見えなかった課題・環境についていかないといけない状況になっているところ、彼らが主体的に投資を考えるインセンティブを考えるべき。
- 系統運用に関する投資、設備形成に関する投資はそれぞれ質が違うところ、違いを明確化して議論すべき。

# 研究会における委員コメント（託送料金制度）

## 4. 送電分野

- 従来は個社単位での最適化を追求すればよかったが、再エネ拡大や発送電分離という状況変化の中では、個社単位ではなく、**地域を超えた最適化**を制度上、追及していく必要があるのではないか。
- 投資側のインセンティブとして料金回収を認めれば積極的に投資がされるのか疑問。自由化が進む現在、事業者は送配電分離やエネルギー分散化といった今まで見えなかった課題・環境についていかないといけない状況になっているところ、彼らが主体的に投資を考えるインセンティブを考えるべき。
- 送配電分野でのデータ活用を考えると電力会社がどれだけ情報を開示してくれるか、ということが重要。NDAを締結した上で必要な情報をデータ活用事業者に共有するといったことも考えられるのではないか。

# 研究会における委員コメント（託送料金制度）

## 5. 配電分野

- 現行法制度の変更にあたり、近い将来の変化を念頭に、**変化に対応できる形での法制度の変更が必要**。
- V2HやV2Bといった、バッテリーへの負担が比較的軽い使い方であれば、日本のような環境においては、特段大きな懸念点はないと見ている。他方、V2Gでの周波数調整のような、急速な充放電が生じうるような高い負荷がかかりうる用途では、容量保証で定める利用条件の範囲外となる場合もある。**急速充電ステーションは無秩序に設置すると配電網の容量を超過する**ため、ある実証事業ではEVの走行距離から仕様や設置地点をシミュレートし必要最低限の設置とした。当該実証実験の例も参考に、実際に普及させる段階においては計画的な設置が必要。
- 分散型リソースやEV等の普及によって、電気事業法で求められる**電圧の規定範囲内への維持は困難となる**。投資の抑制等コスト面を考慮するのであれば、係る規制基準の変更を検討のスコープに入れる必要がある。

1. 検討の全体像

2. 各論① 託送料金制度

3. 各論② データ活用

(1) 送電・基幹系統データ

(2) 配電・スマートメーターデータ

4. 各論③ 電気計量制度

5. 更なる論点

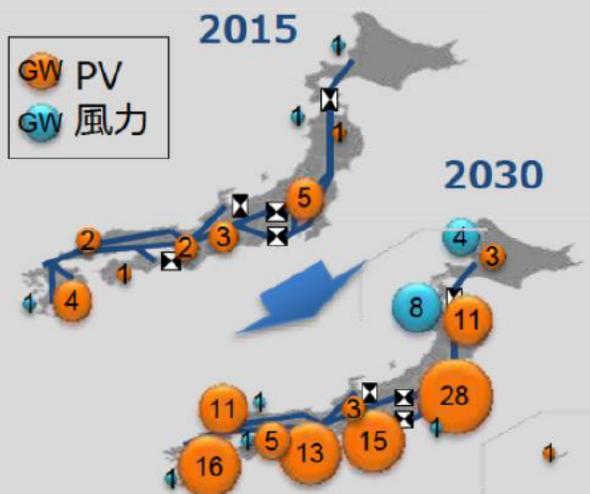
## 2-2. VRE大量導入に向けた課題 in 日本

### 2030年(目標15%)以降の更なる普及促進に向けた3つのチャレンジ

#### 環境性

##### ・VREの導入促進

北海道/東北/九州の余剰電力の送電ニーズが高まるも、連系容量不足がネックになる恐れあり



#### 安定性

- ・VREの急速な出力変動に対応する調整力の確保
- ・軽負荷/晴天時にVRE発電量が80%を超えるケースあり

##### 北海道 (GW)

軽負荷期(5月)需要	3.1
再エネ導入量	2.2

##### 東北

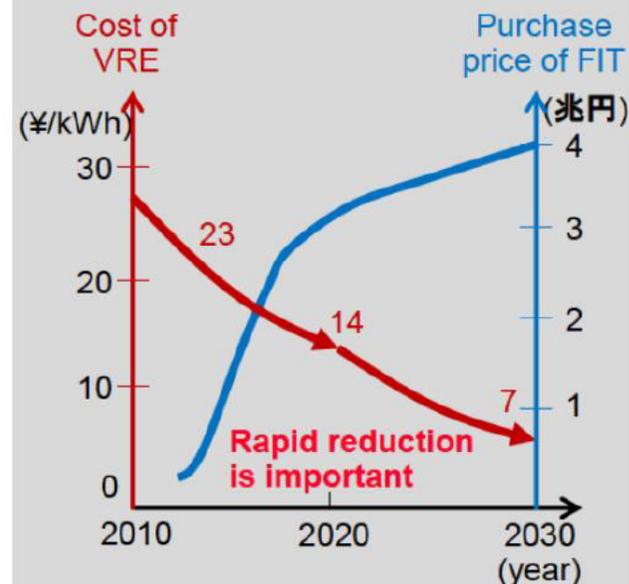
7.9
12.6

##### 九州

7.9
10.3

#### 経済性

- ・グリッドパリティに向けたVREのコストダウン
- ・FIT負担の増加(4兆円 in 2030)アジャイルなコストダウンが重要



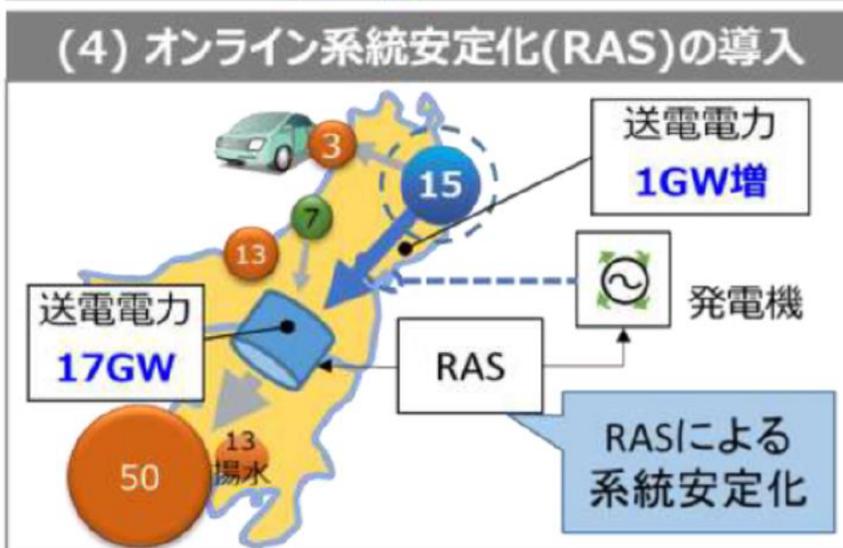
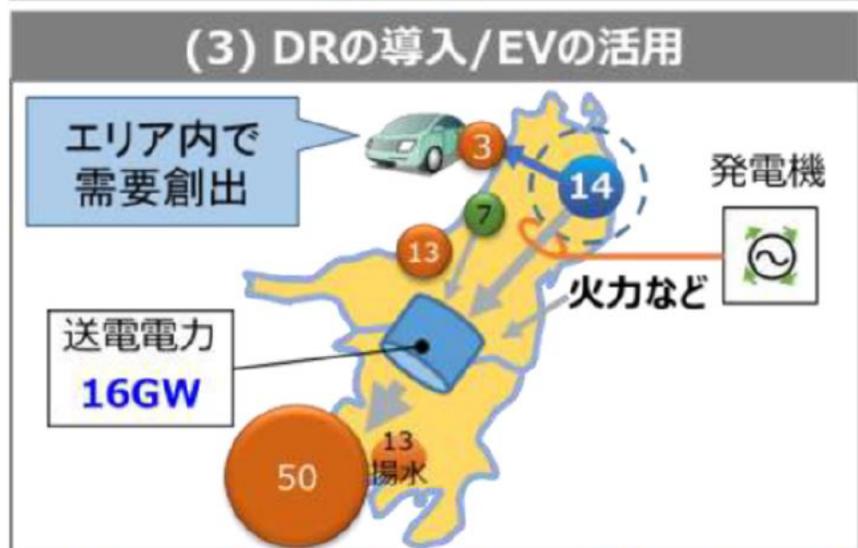
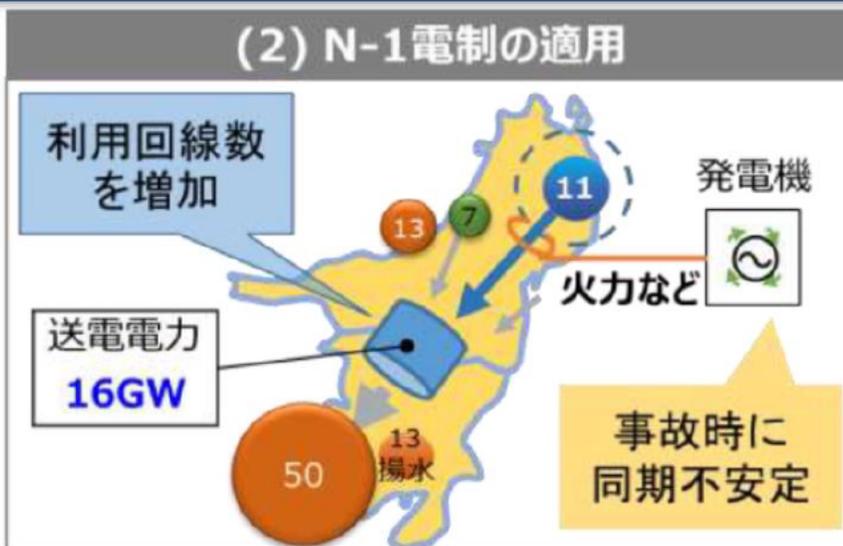
エネルギー自給率向上を視野に、社会コストミニマムでビッグイシューに挑戦

### 3-5. 解析結果の例(2050年 8/9 12:00、需要 2016年と同等のケース)

(参照) 日立東大ラボ作成資料

第4回 次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会  
日立提出資料2

## VREの有効活用には、需要に即した戦略的配置・HVDC送電などの施策が必要



## 2-9. 情報・データの開示・公開

(参照) 日立東大ラボ作成資料

## ユースケース毎に評価に必要なデータを抽出し、開示・公開の可能性・範囲を議論

ユースケース#(前ページの番号に相当)		1	4	7	8	
内容		ビジョン・政策提言 将来の環境・エネルギー 戦略策定	再エネ発電の事業性評価 年間発電量/出力制御量 の推定	P2PIエネルギー取引 将来の事業シナリオ分析	EV充電インフラアセス 申請時のアセス (電力品質、経済効果)	
ステークホルダ		国民/大学/立法府 /シンクタンク/メディア /規制機関	風力事業者 /太陽光事業者 /送配電事業者	一般需要家/アグリゲータ /送配電事業者	EV事業者/都市・街区/ 配電事業者/地方自治体	
解析エンジン(※)		A・B・C	A・C	A	A	
必要 データ (抜粋)	系統 構成	154kV以上	○	○	-	-
		66kV	-	○	-	-
		22kV以下	-	-	-	○
	電源	大規模発電所の 出力実績・特性	○	○	-	-
		再エネ出力実績・特性	○	○	○	-
	需要 実績	154kV以上	○	○	-	-
		66kV	-	○	-	-
		22kV以下	-	-	○	○
		スマートメータデータ	○	-	○	-
	将来 ・ みなし	系統構成	○	○	-	-
		電源構成・配置	○	○	-	-
		需要予測	○	○	○	○
気象条件		○	○	○	-	

○: 必要 -: 不要、(※) A: 供給信頼度評価、B: 需給運用計画、C: 系統安定度評価

## 2-10. 情報・データの開示・公開における課題と対策

(参照) 日立東大ラボ作成資料

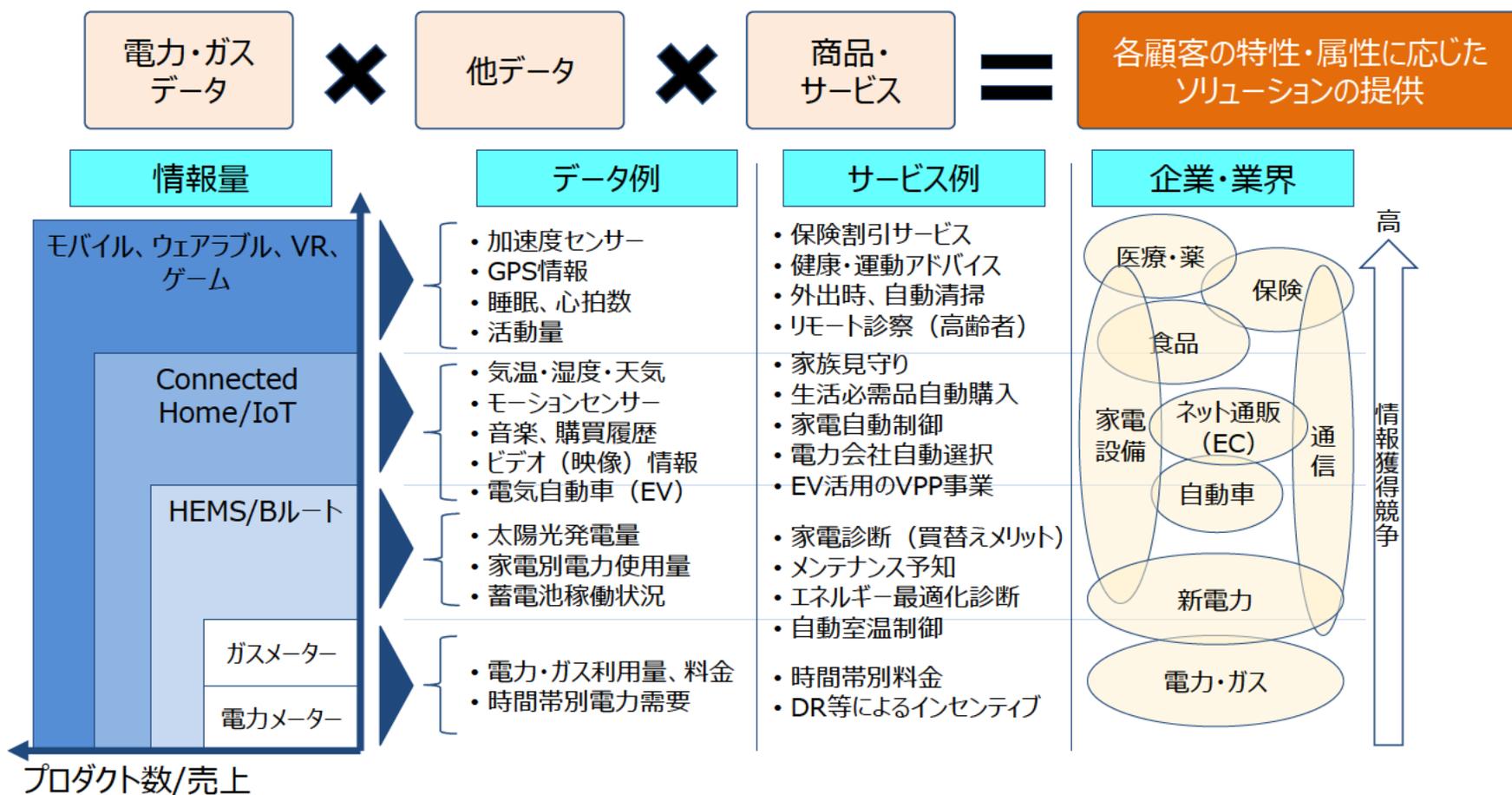
評価シミュレータ向けのデータを揃えるためには、制度的・技術的な対策が必要

## ●データ利活用の拡大には中立的機関の主導による環境整備・運用が重要

#	カテゴリ	課題	対応策 (案)
1	データのあり方	エネルギーシステムのセキュリティ (例: サイバーテロ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>開示先ステークホルダの限定</li> <li>情報を抽象化して共有</li> </ul>
2		事業競争環境下の機密保護 (例: ノウハウ流出)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブラックボックス処理</li> <li>統計情報</li> </ul>
3		消費者のプライバシー保護 (例: 個人情報悪用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>匿名加工情報</li> <li>統計情報</li> </ul>
4		将来の不確実性の分析 (例: EV台数の想定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>不確実性を考慮し、ステークホルダ間で複数のシナリオを策定して共有</li> </ul>
5		他の事業・インフラとの情報共有促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報活用によるビジネスモデル(ユースケース)の蓄積とスケーリング</li> </ul>
6	管理体制	オープンな解析エンジン開発・保守 共有データベースの運用	<ul style="list-style-type: none"> <li>新組織の発足、もしくは責任組織の明確化</li> <li>システム面・運用面でのプラットフォーム化</li> </ul>

# 豊富なデータの活用：スマートメーターデータ活用のさらなる可能性

- 電力やガスに係る検針データとその他種々のデータとの組合せにより、顧客毎にカスタマイズされたサービス提供が可能となり、顧客価値増大に寄与。
- 情報自体の価値の高まりに伴いエネルギー業界を超えた業界横断的な競争が進展。



# 英国のスマートメータリングシステム～DCCを通じた遠隔検針

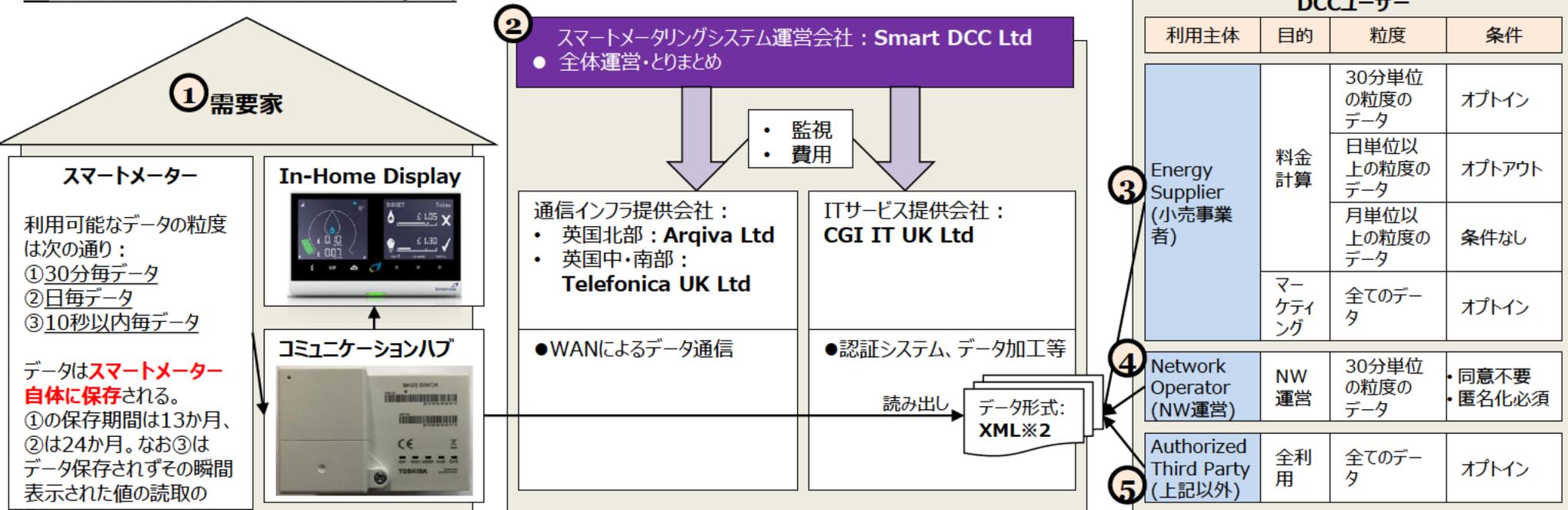


- BEIS(旧DECC)はスマートメーターデータに関係する主体を下記5つに整理し、データ取扱を規定。
  - ①需要家②政府指定のスマートメータリングシステム運営会社③小売事業者④NW運営事業者⑤その他認証を受けた事業者等
- ②に該当するDCC※1は、需要家のメーターに保存されたデータを取得するためのシステムを提供。

## 【DCCの概要】

- DCCはスマートメータリングシステムを運営。クローズドなITシステムを通じて、**オンデマンドな遠隔検針システム**を提供。
- DCCは政府主導で設立されOfgemによる事業規制を受ける。なお、付与されるデータ管理ライセンスは2013年から12年間となっている。

## ●DCCの利用を通じたメータリングスキーム



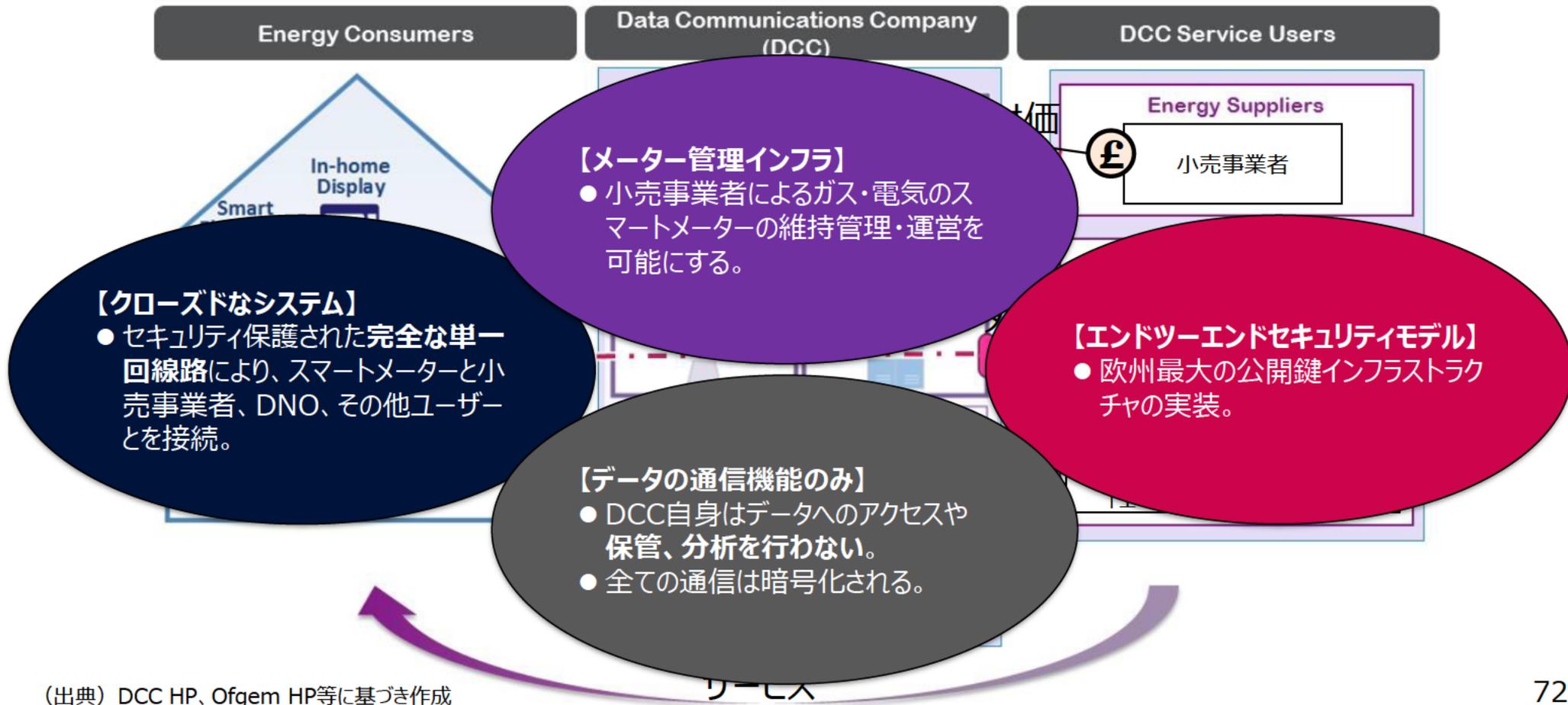
※1 DCC: Smart DCC Ltd. Ofgemの規制の下でスマートメータリングシステムを運営。Capita plc (英国における最大のビジネスプロセスアウトソーシングおよびプロフェッショナルサービス企業)の子会社。 ※2 XML: 異なる情報システムの間で、特にインターネットを介して、構造化された文書や構造化されたデータの共有を容易にする言語。

(出典) DCC HP、British Gas HP、European Smart Grids Task Force公表資料等に基づき作成

## 英国：DCCの役割



- DCC自身はデータへのアクセスや保管、分析といったデータ処理自体は行わず、データ保有者たる需要家と、それを利用する事業者とのデータアクセスを可能とする通信インフラを提供。
- すなわち、DCCの提供価値は、データインフラそのものの提供であり、当該データインフラ利用（データ転送）に係る手数料収入を対価として収受するのがDCCのビジネスの基本構造。





# 英国：DCCの利用料金体系

- DCC利用料金はDCCユーザーにのみに発生。うち、データを継続的に利用する小売事業者、NW運営事業者はデータ取得対象のスマートメーター件数に応じた料金が課せられる。
- DCCはコスト・収益について、Ofgemによる監視を受ける。
- 利用料金体系は毎規制年度で見直しが義務付けられており、2019年度版の公表は2019年3月を予定している。見直しの過程においては意見公募も行っている模様。

## 利用料金体系

課金項目				課金対象者
①Fixed charge ➡スマートメーター登録数に対する課金	==	スマートメーター数	×	Fixed charge 単価 ➡ £/件/月
②Fixed Alt HAN charges ➡HAN(Home Area Network)に対する課金	==	スマートメーター数	×	Fixed Alt HAN charges 単価 ➡ £/件/月
③Fixed CH charges ➡CH(Communication Hub)に対する課金	==	スマートメーター数	×	Fixed CH charges 単価 ➡ £/件/月
④Explicit charges ➡その他個別サービス（アクセス等）に係る従量課金	==	個別サービスに係る課金		● Energy Suppliers ● Network Operators ● Authorised Third Parties



# 英国：電気事業におけるデータ活用：30分毎データ利用検討

- 2016年、BEISとOfgemは電気事業の効率化のため、プライバシーの問題から手付かずであった30分毎電力量データ（Half-Hourly Electricity Data, HHデータ）を用いた小売取引決済に向けた検討を本格化。
- 2018年7月、OfgemはHHデータ利用拡大に向けたとりまとめ案を公表。データ活用促進と消費者のプライバシーのバランスをとった「オプトアウト」が有力候補であるとして、パブコメを募集した。

## ●見直しの背景

- 2013年にBEIS (旧DECC)によって規定された枠組み：Data Access and Privacy Framework (DAPF)では、HHデータの利用には、小売事業者と消費者間で**明確な合意(オプトイン)**が必要。
- Ofgemの推定では、これまで**消費者の大半はオプトインに応じておらず**、現状ではHHデータを用いた決済の拡大は困難な見通し。

## ●本検討の目的

- HHデータの利用による小売事業者の30分毎の取引決済は、次世代NWのコスト低減、ひいては**消費者への還元**が強く期待できることから、積極的に利用を拡大する必要。
- 他方で、**消費者のプライバシーの保護**が課題となるため、**双方のバランスをとった解決策**を検討する。

## ●Ofgemが提示した解決策の選択肢

解決策案	概要
オプトイン	● HHデータ利用にあたり明確な合意が必要を原則とする。(現状通り)
オプトアウト	● HHデータ利用にあたり明確な合意を必要としないが、事後的に消費者は合意しない(オプトアウト)ことを選択できる。
義務化	● 例外なく、HHデータ利用を義務化する。
集約・匿名化	● HHデータに関する個人情報を匿名化し、一元的に集約して利用する。個人情報の復元は不可能。
偽名の付与	● HHデータに関する個人情報を偽名に置き換えた上で、データ利用する。個人情報の復元は可能。

Ofgemは、消費者に対し現状と同様の意思選択を維持し、かつ市場での利用拡大に繋がる**オプトアウトを最良の方式と位置付け**、パブコメを募集した。

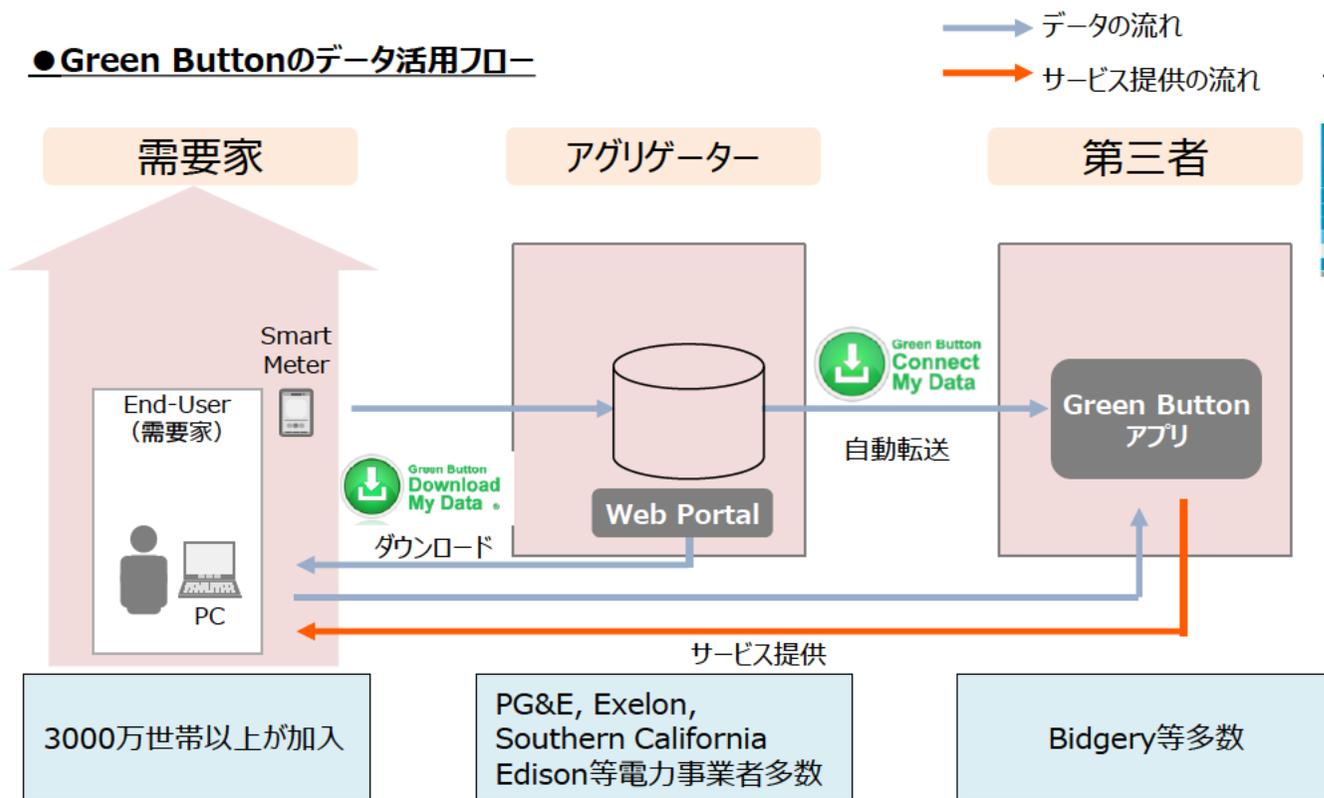
既に提言されたパブコメの一部から抜粋：(ELEXON (電力需給と決済コードの管理会社)によるもの、2018年9月)：

- ELEXON (HHデータ利用推進派) は、HHデータ利用普及には「**義務化**」が**最良**の案と提言。
- 「オプトアウト」はDAPFに対し最も影響が少ないと理解を示す一方、**趣旨が理解されないままオプトアウトが選択され普及が阻害されるケース等を懸念**。
- また、集約・匿名化、偽名の付与等のプライバシー強化案は運用の複雑さ、費用面等から**選択すべきでない**としている。

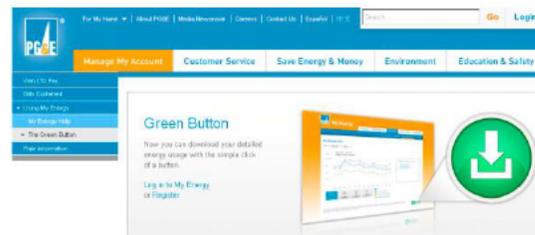
# 米国：需要家の同意を取得するためのプラットフォーム「Green Button」

- 需要家自身が電力データへのアクセスと第三者との共有を行うことができるプラットフォーム。
- 需要家は第三者からデータを提供する対価としてサービス提供を受けることが可能。
- 第三者が需要家の電力データを取得する条件として、需要家の本プラットフォームへの参加、すなわちオプトインが必要。

## ●Green Buttonのデータ活用フロー



## ●PG&Eが提供しているサービス事例 WEBでのエネルギー利用の見える化サービス



## データをダウンロードするためのアプリの利用



# 米国におけるデータ統計化ルール「15/15プロトコル」の動向

- 1990年代半ばに建築物の省エネを目標としたエネルギーコードが展開され、エネルギー消費量の開示が義務化されたことを機に個人情報保護の課題が顕在化。
- 1997年にカリフォルニア州で制定された15/15プロトコル<sup>※1</sup>が、各州の指令にも採用されることで、米国におけるデファクトスタンダードとなりつつある模様。

## ルール制定の背景

- 温室効果ガス(GHG)排出削減、ゼロ・エネルギー・ビルディング化を目標として、エネルギー省(DOE)が1990年代半ばに建築物に対する省エネルギーの削減目標を規定した**Building Energy Codes Program (BECP)**<sup>※2</sup>を開始。
- 各州で建築物のエネルギー消費量、GHG/CO2排出量に関するデータ、ベンチマーキング、開示が義務化。

消費データアクセスにあたり個人情報保護が課題

## 個人情報保護を目的として匿名加工ルールの制定

- カリフォルニア州では、消費データにアクセスするために、**1997年に匿名加工を義務付ける指令として、15/15プロトコルを制定。**
- さらに、2010年以降、スマートメーターの導入が開始されたことで、詳細データの活用機運が高まり、イリノイ州やコロラド州でも、カリフォルニア州の指令をデファクトスタンダードとして、データの匿名加工ルールとして、**15/15プロトコルを制定。**

## 個人情報保護に関する主要動向整理

法制度	管理主体	概要
CPUC decisions D.97-10-031 (1997年)	CPUC <sup>※3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 個人情報保護にあたり、集約するデータは、需要家数が15以上、単一の需要家の消費電力が全体の15%以下を満たす必要があることを規定した指令。</li> <li>● 但し、この時点では、ベンチマーキングの目的での15/15プロトコルの使用は未許可。</li> </ul>
CPUC decision D.12-05-015 (2012年)	CPUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 15/15プロトコルによるデータの匿名加工を行うことで、第三者への提供を許可。</li> <li>● DOEのVCCを受けた踏込んだ規制緩和。</li> </ul>
ICC Final Order 13-0506 (2014年)	ICC <sup>※4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>イリノイ州の15/15プロトコル。</b></li> <li>● <b>条件を満たすデータについては、需要家の同意なしで、第三者へのデータ開示を許容。</b></li> </ul>
COPUC decision R15-0406 (2015年)	COPUC <sup>※5</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コロラド州の15/15プロトコル。</li> </ul>

決定までの議論として、プライバシー保護重視の立場から需要家数を30以上とする慎重案も挙げたが、サンプル数に関する明確な根拠がないこと及びデータ利活用推進を優先するため、最終的にはサンプル数は15以上として採択された。

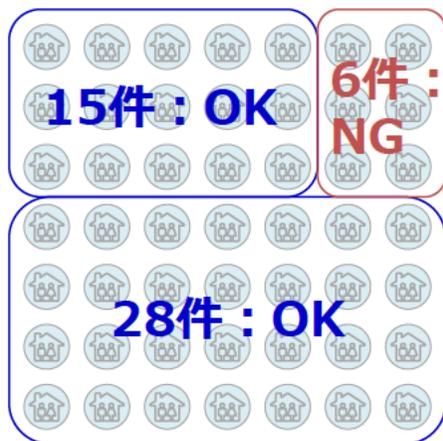
※1 15/15プロトコル:次に示す電力消費量データの統計化ルールの通称。「統計化のためのデータ集約は、①需要家数が15以上、②単一の需要家の消費電力が全体の15%以下をそれぞれ満たすことが必要。」※2 BECPの要旨:2025年までに2010年比で、単位面積あたり40%のエネルギー削減することを中間目標とし、3年毎にコード見直し。※3 California Public Utilities Commission:カリフォルニア州公益事業委員会 ※4 Illinois Commerce Commission:イリノイ州商務委員会 ※5 Colorado Public Utilities Commission:コロラド州公益事業委員会 (出典) DOE、CPUC、ICC、COPUCの公開情報等に基づき作成

# 米国：電力データの匿名加工を行う事業者の取組事例「ComEd」

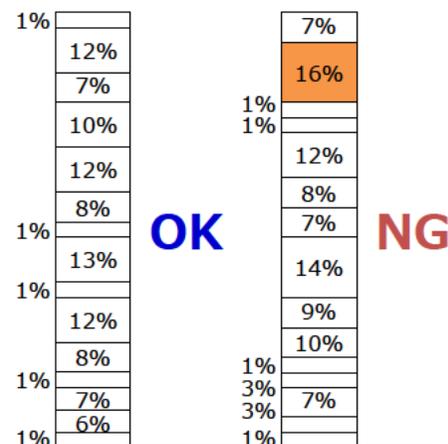
- イリノイ州の15/15プロトコルに基づいてデータを匿名加工し、第三者へ有償で提供。
- 地域を限定したデータを提供する際、15/15プロトコルで要件を満たさない場合には、条件を更に緩和したプロトコルによるデータの匿名加工も運用されている。

## ●15/15プロトコルイメージ

最低15件以上



消費電力量のシェア最低15%未満



## ●データ匿名化に関する運用

- 郵便番号（9ケタ）を用いて需要家をグルーピングし、匿名化した需要家の電力消費データを有料で第三者に提供
  - ※ WEBサイトからダウンロード可能
- 需要家毎にランダムにIDを振った上で、1ヶ月間分のデータの30分値を提供
  - ※ 需要家IDは1ヶ月ごとに変更
- 電力供給約款に基づき、需要家に対して匿名データを活用することを周知
- データ利用者向けに、匿名データの利用に関するガイドライン、FAQを用意
- 15/15プロトコルで匿名加工処理
- データの利用に際しての義務を規定
  - 1) 個人特定の禁止
  - 2) データの内容の秘匿義務
  - 3) データの公開・転売の禁止
  - 4) 個人を特定しうる情報を見つけた場合は、削除の上、ComEdへ報告

## 15/15プロトコルの緩和事例

需要家数が15件未満のビル等、地域が限定されたデータを提供する際、15/15ルールでは、データ提供ができないことから、条件を緩和した4/80プロトコル(需要家数が最低4件以上、単一の需要家の消費電力が全体のシェア80%以下を満たすことが必要)の匿名加工、データ提供も行われている。

# 日本：法制度整備の概況 金融庁による取組 銀行法改正

- 金融庁においては、多様な金融サービスの開発・提供に向け、これまでクローズドであった金融機関システムを開放するための法制度整備を実施。

諸外国におけるデータ活用に係る潮流と日本の現況

改正銀行法の概要

### 【オープンイノベーションの重要性の認識】

FinTech企業による銀行データへの自動アクセスの脅威  
 →顧客への付加価値提供のためには、FinTech企業等が金融機関のシステムをプラットフォームとして活用（≠浸食）し、多様なサービスを開発・提供する措置が必要

諸外国では、銀行等のシステムの接続口（API）を公開する取組＝オープンAPIが進められている

APIによるサービス・イノベーションの開発・促進（イメージ）

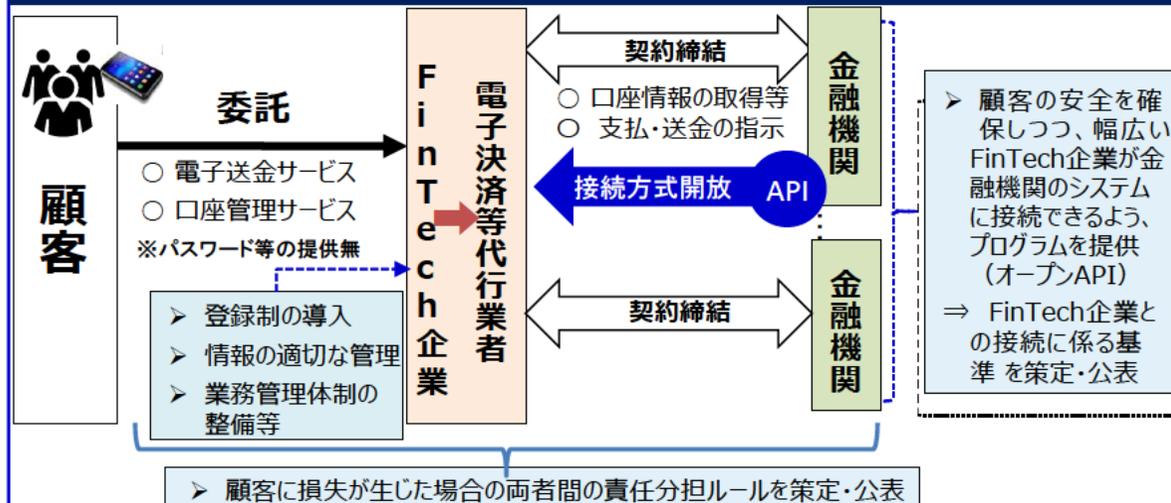


### 背景・問題意識等

FinTech（金融×IT）が、世界的規模で加速

利用者保護を確保しつつ、金融機関とFinTech企業とのオープン・イノベーション（連携・協働による革新）を進めていく必要

### そのための制度的枠組みを整備



※ API：Application Programming Interface



利用者保護等の確保の下、銀行固有データを開放  
 →FinTech企業の技術とのコラボレーション  
 →需要家の便益向上に資する金融サービスが可能に

# 日本：医療領域における先駆的取組事例 – 個人情報保護に関する法制度

- IT技術の進展に伴う個人情報保護の必要性から、改正個人情報保護法が制定。
- 上記法制において医療情報の提供に係る規制強化→情報保護を図りつつ、研究開発等でのデータ利活用を促進するため、匿名加工化のスキームを整理した医療ビッグデータ法が制定。

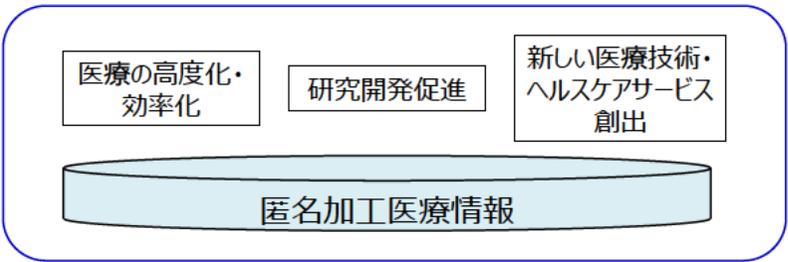
## 医療分野におけるデータ活用に係る潮流 医療ビッグデータ法 = 次世代医療基盤法の概要

**【個人情報の保護と利活用のバランスの必要性の認識】**

- IT技術の進展による膨大な個人情報の利活用を推進する必要性から2017年5月に改正個人情報保護法が制定。
- **要配慮個人情報**（≒保護ニーズが高い機微な情報）新設により、医療情報の第三者提供に関する規制が強化され、研究開発等での利活用に懸念が発生。

医療情報を匿名加工し、個人情報を削除した上で、研究開発等に利活用する方法が進展。

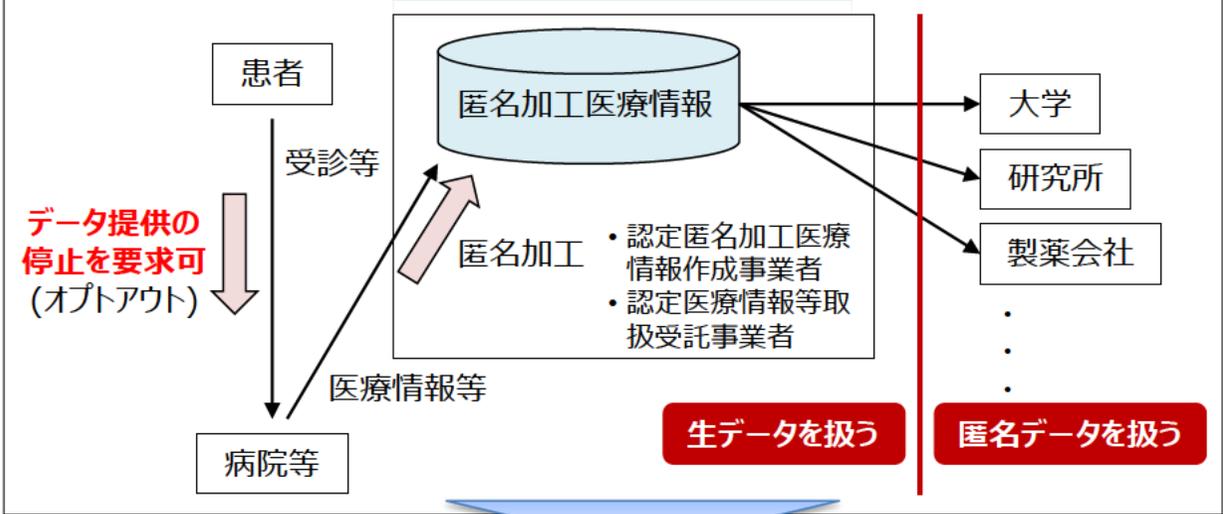
### 匿名加工医療情報による効果(イメージ)



**背景・問題意識等**

要配慮個人情報による規制強化／研究開発等での個人情報利活用に懸念 → **個人情報保護を確保しつつ、研究開発等におけるデータの利活用を進めていく必要**

### そのための制度的枠組みを整備

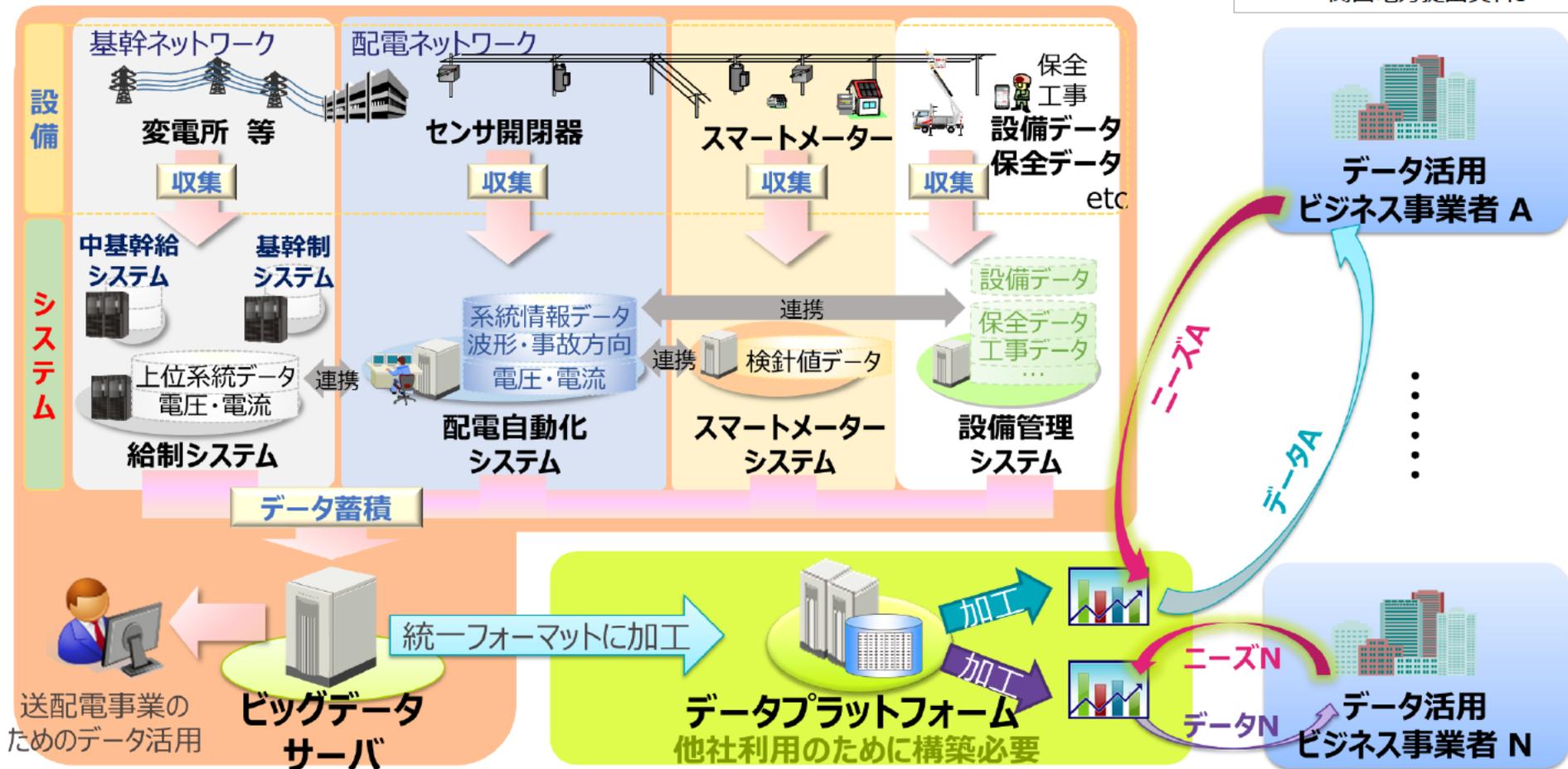


医療情報に匿名加工を施すことで、**個人情報**を保護しつつ、**データ利活用**を促進する仕組みを構築

(出典) 内閣官房 健康・医療戦略室：次世代医療基盤法に関する公開情報等に基づき作成

# 【対応案】 ビッグデータ活用のイメージ（一例）

第3回 次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会  
関西電力提出資料5



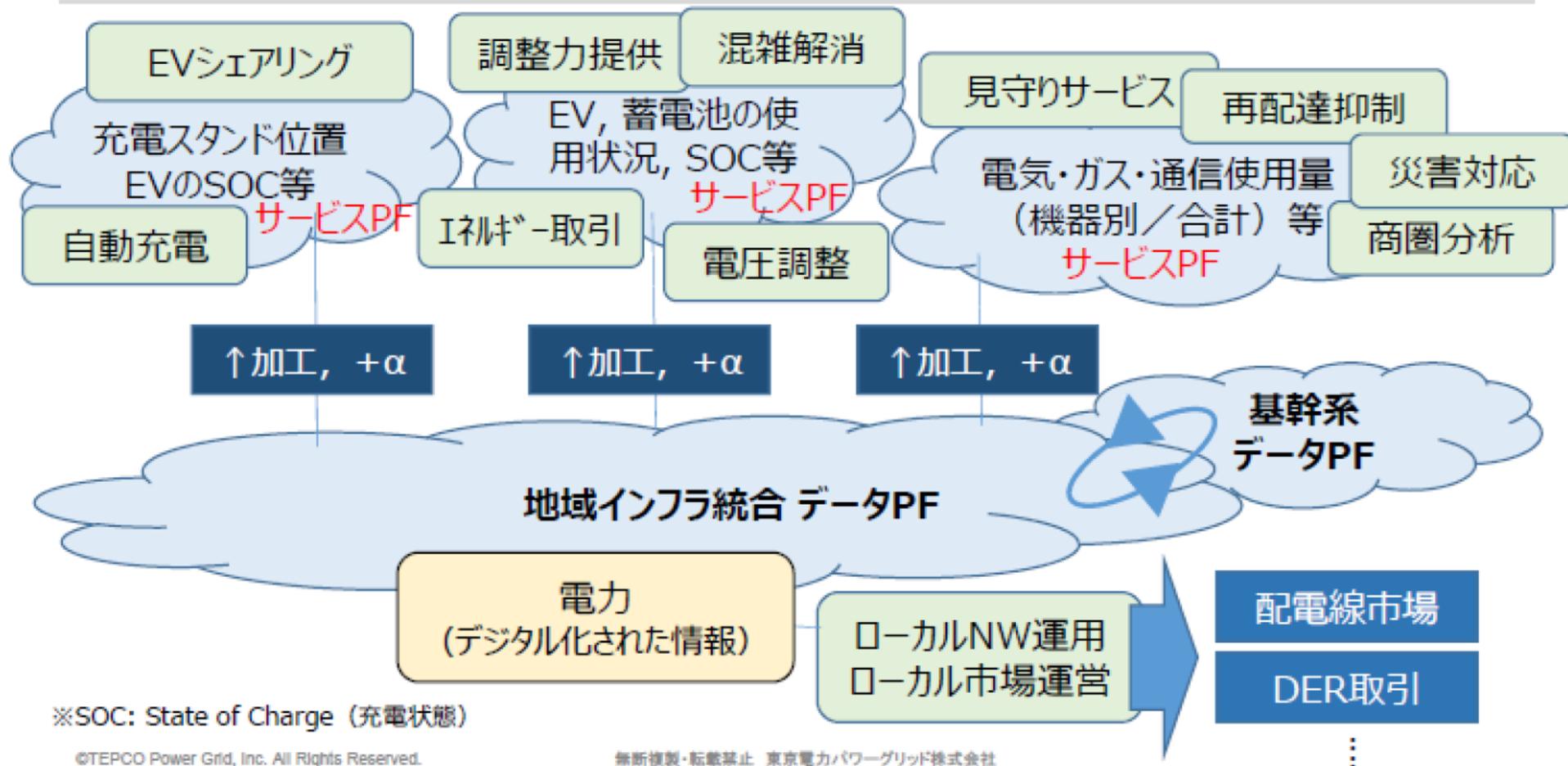
新たなビジネス  
ニーズに資する  
データ活用の  
環境整備に取り  
組んでいく。

データ加工・提供に伴う費用負担の在り方・収益の取扱いに関する環境整備が必要

データプラットフォーム構築主体の整理、提供可能なデータの選別(保安面・事業運営面等)、提供方法(統計化・匿名化等)・フォーマットの整備/統一、アクセス権の管理やセキュリティー対策などの諸課題対応が必要

## 2. 変革の実現に向けた技術面のアプローチ (②社会便益)

- 将来的に地域の電力NWデータPFは、他インフラと有機的に結合して地域のインフラ統合データPFを形成し、基幹系データPFとも連係
- インフラ統合データPFの進化に伴い、地域の特色を生かした新たな価値の創出につながるサービスが出現すると想定されるため、その進化と運営を支えることで社会へ貢献



# 研究会における委員コメント（データ活用）

- 送電・配電分野でのデータ活用を考えると電力会社がどれだけ情報を開示してくれるか、ということが重要。NDAを締結した上で必要な情報をデータ活用事業者に共有するといったことも考えられるのではないかと。
- 電力の世界に限らず、現行の法制度においてはデータを自由に色々な事業に使えるようにはなっていない。どういった形でデータの利用を可能とするのかについて検討しながら次世代のシステムを考えるべき。
- 受益と負担の関係に照らせば、データプラットフォームの**維持・運営費用**は、データ利活用によりビジネス展開する**プレイヤー側が負担するのが原則**だと考える。他方で、なかなかマネタイズできず初期コストが足かせとなり、当該データプラットフォームを使ったビジネスが成長しないと意味がない。この場合、新ビジネスが一定規模に成長するまでの間は政策的支援が必要とも考えられ、この点、料金規制よりも**補助金**が適切と考えられる。
- スマートメーターデータの利活用に係る議論においては、**必要性**や、社会への影響や公益性、また、個々人の意思決定の範囲を超えたものという点につき、議論を深めることが重要。
- オプトインやオプトアウト等の**個人情報に係る合意の要否や取得の方法**と、利用可能なデータの範囲との関係につき、どのような整理をすべきかについて議論が必要。
- 国民に対して、スマートメーターデータの利用が社会的便益の向上につながることに併せて、**個々人に対しても便益還元がなされう**ことを説明し、納得いただくことが重要。
- スマートメーターデータ自体の価値は、例えば金融や医療分野のデータの価値に比して特段に高いとはいいがたいと考えられる。例えば、空き家の把握や、宅配事業における再配達削減については、必ずしも電力データ活用である必要はなく、**他の手段によることも十分に考えられる。**
- データ活用による新ビジネス等を考えるにあたっては、統計情報では抽象度が高いために活用可能な範囲が限られていることから、ニーズが高いのは匿名加工情報であると考えられる。**個人情報に近いほど高付加価値なビジネスやサービスが設計できる**と思われる。

1. 検討の全体像
2. 各論① 託送料金制度
3. 各論② データ活用
4. **各論③ 電気計量制度**
5. 更なる論点

# 特定計量器の規定(計量法)

## (前略)

七 密度浮ひょうのうち、次に掲げるもの

- イ 耐圧密度浮ひょう以外のもの
- ロ 耐圧密度浮ひょうのうち、液化石油ガスの密度の計量に使用するもの

八 アネロイド型圧力計のうち、次に掲げるもの

- イ 計ることができる圧力が〇.一メガパスカル以上二百.二メガパスカル以下のものであって、最小の目量が計ることができる最大の圧力と最小の圧力の差の百五十分の一以上のもの（蓄圧式消火器用のもの及び口に掲げるものを除く。）
- ロ アネロイド型血圧計

九 流量計のうち、次に掲げるもの

- イ 排ガス流量計
- ロ 排水流量計

十 積算熱量計のうち、口径が四十ミリメートル以下のもの

**十一 最大需要電力計**

**十二 電力量計**

**十三 無効電力量計**

十四 照度計

十五 騒音計

十六 振動レベル計

十七 濃度計のうち、次に掲げるもの

- イ ジルコニア式酸素濃度計のうち、計ることができる最高の濃度が五体積百分率以上二十五体積百分率以下のもの
- ロ 溶液導電率式二酸化硫黄濃度計のうち、計ることができる最高の濃度が五十体積百分率以上のもの
- ハ 磁気式酸素濃度計のうち、計ることができる最高の濃度が五体積百分率以上二十五体積百分率以下のもの
- ニ 紫外線式二酸化硫黄濃度計のうち、計ることができる最高の濃度が五十体積百分率以上のもの
- ホ 紫外線式窒素酸化物濃度計のうち、計ることができる最高の濃度が二十五体積百分率以上のもの
- ヘ 非分散型赤外線式二酸化硫黄濃度計
- ト 非分散型赤外線式窒素酸化物濃度計
- チ 非分散型赤外線式一酸化炭素濃度計のうち、最小の目量が百体積百分率未満のもの及び最小の目量が百体積百分率以上二百体積百分率未満のものであって計ることができる最高の濃度が五体積百分率未満のもの
- リ 化学発光式窒素酸化物濃度計のうち、計ることができる最高の濃度が二十五体積百分率以上のもの

## (後略)

# 現状の計量法の要求

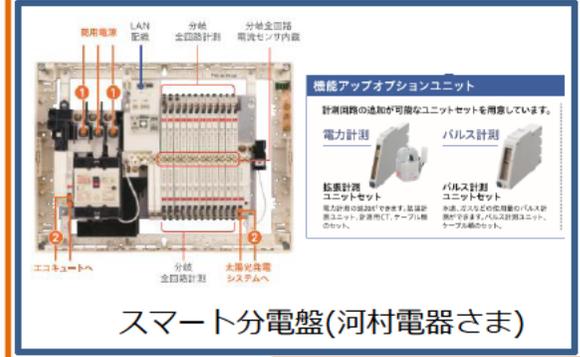
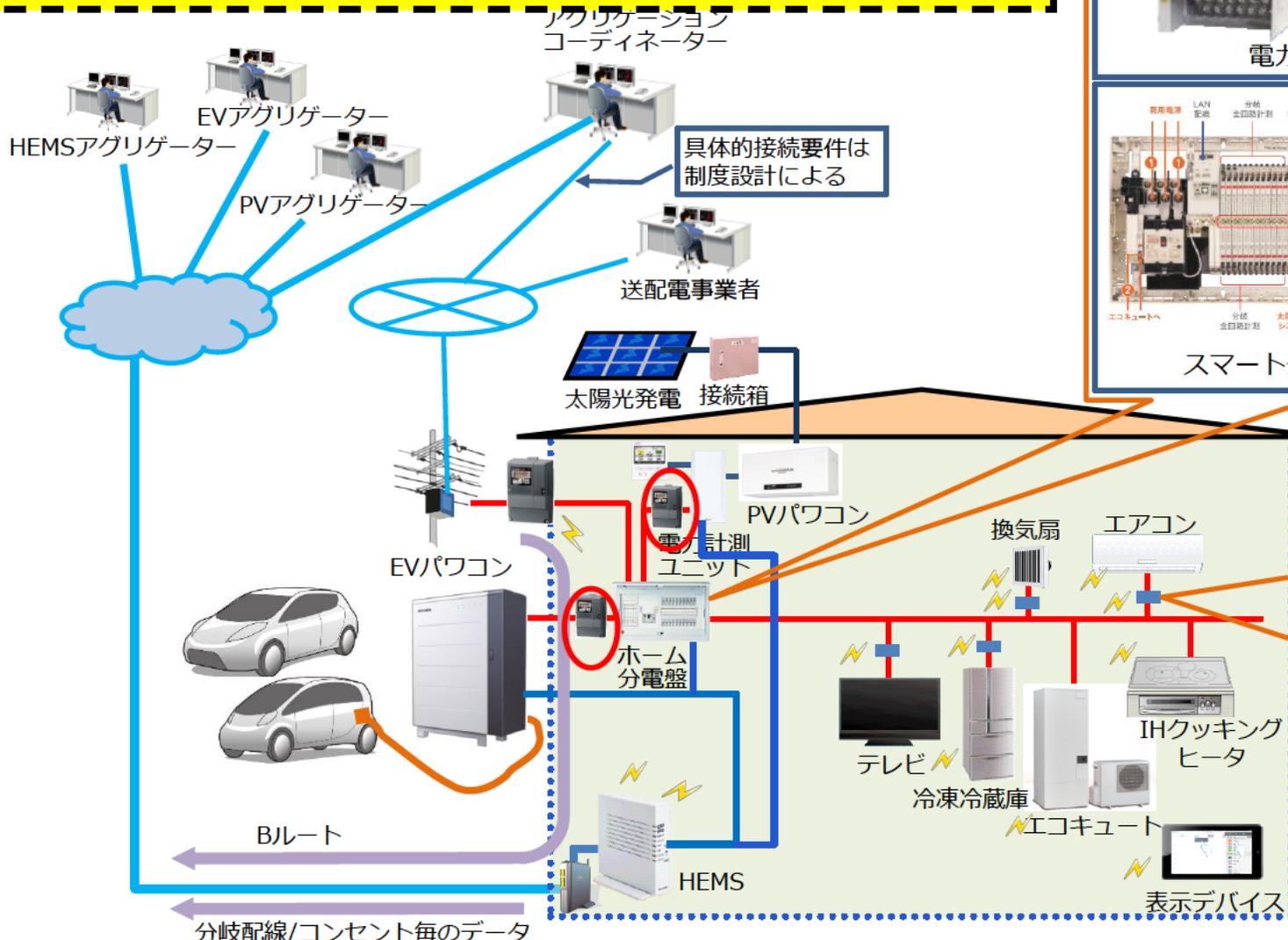
- ① 高い計測精度 ( $\pm 3\%$ )
- ② 面前計量
- ③ 全数公的検定
- ④ 検定有効期間の厳格運用

# プロ・イノベーション的計量法運用の論点

- 卒FITをはじめとする環境価値取引対応については、これまでのエネ庁内検討(再エネ大量導入小委、ERAB検討会)内容で対応可能。  
→ 非FIT逆潮、差し引き計量、ケースによってTSOで2計量器設置他
  
- ただし、環境価値取引の拡張を含むビジネス・イノベーションを促進するためには計量・データ送付コストの一層の低減や事業者の創意工夫を促す環境整備を目指した検討も行うべきではないか。
  - ・ 面前計量の緩和(遠隔、各種情報端末での確認許容化)
  - ・ 検定計量器と同等の計量精度を持つ計量機器の活用検討
  - ・ 自己検定・型式検定の拡大検討、検定の担い手の更なる創意工夫
  - ・ データストレージ・提供サービスの可能性(米国Utility型)
  
- 特にDER(需要側資源)の中核であるPV、蓄電池、EVについてはコスト的に低廉化すれば個別計量・取引化も可能であり、例えばこうしたプラットフォームとなるビジネスや需要家合意といった要件設定の上で容認するなどは検討に値するか。

# プロ・イノベーション的な計量法運用下での計量・データ活用のイメージ

OPV、EV、蓄電池のような大型機器は現行検定計量器より安価な新型計量ユニットで対応してどうか。  
 ※面前計量はPC等遠隔対応、生産ラインでの自己検定)、機器との検定期間ズレ対応のために内蔵はしない

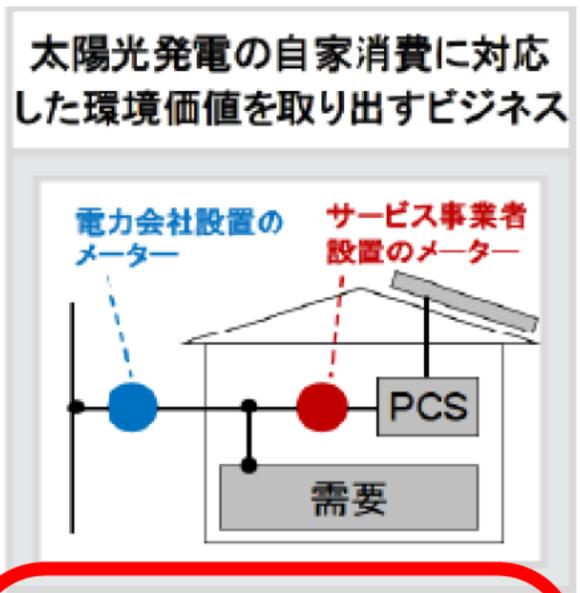


(出所)公益事業学会政策研究会  
 (三菱電機資料により西村作成)

# 課題

## 分散電源起点としたビジネスへの制度的障壁

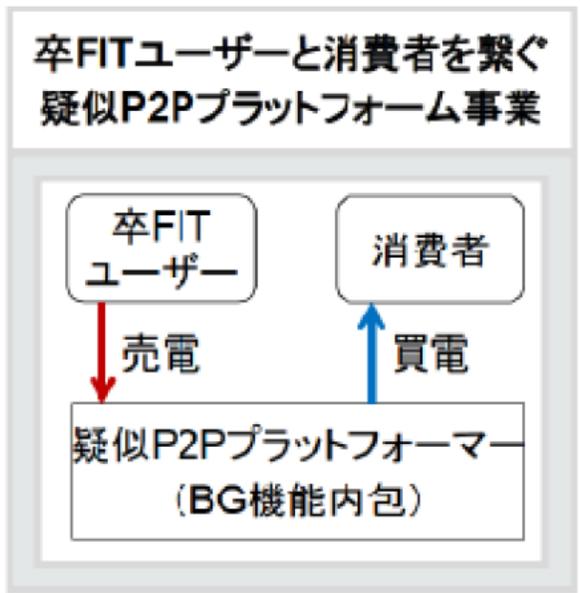
計量法や託送・小売に関連する電事法など制度的障壁が存在する。



**計量法**

サービス事業者設置のメーターが計量法の認定を受けていないと違法となる。

※ 赤メーターから青メーターの差分が自家消費量になるが、この数値を課金に用いるには、赤メーターも計量法の認定が必要

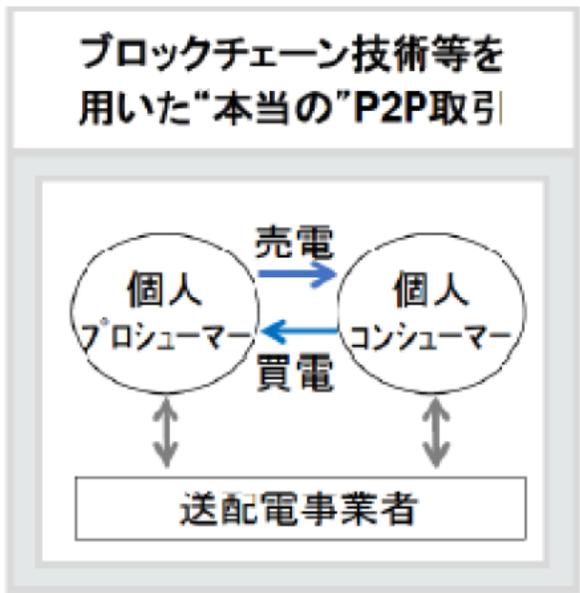


**電気事業法(託送)**

FITインバランス特例の適用対象外となり、同時同量の要件を充足する必要

**電事法(小売・託送)**

低圧小売りの部分供給となるため従来の競争促進という観点とは異なる部分供給への制度的対応が必要



**電気事業法(小売)**

個人が電気の売り手となるためには小売電気事業者登録が必要

**電気事業法(託送)**

発電側課金も含めて、個人取引に対する託送契約の対応が必要

# P2P電力融通\*時代の意味と論点

## 背景と意味合い

- 分散電源の普及につれ発電消費者プロシューマが増加、EV等の機器導入で取引単位も多様化
- 技術的には個別取引単位での可視化・分散制御が可能に(実証例)
- ユーザは各自の価値最大化のために行動する。P2P型エネルギー取引がその最有力手段に



### 新サービス展開、系統協調の可能性

- 卒FITでプロシューマ選択肢拡充
- インセンティブ等を通じた系統協調(例:再生可能エネルギーの需給バランス調整など)
- データに価値の流通も可能に
- 小額取引や計量器設置に物理的、経済的な制約がある場合のサービス展開に課題(PV、EV、スマホなど取引単位で計量が必要)

## 論点

1. 制御データ等の取引決済への活用可能性
  - 計量法に則ったデータ以外にも制御データ等一定の信頼性が認められるものもあり、これを取引利用に活用できないか。(消費者保護を図りつつ、時代に合わせた柔軟化)

### 2. P2P時代の託送活用への課題

- 系統活用が期待されるが、託送料が高いままだと近隣融通には自営線という選択肢もあり、これとの競争を意識することが必要(負担の公平性に配慮しながら利用向上する仕組み)

### 3. 個人の小型売電側の義務

- 小規模売電側にどこまで求めるか

→需要家保護しつつ事業普及の柔軟性を考える

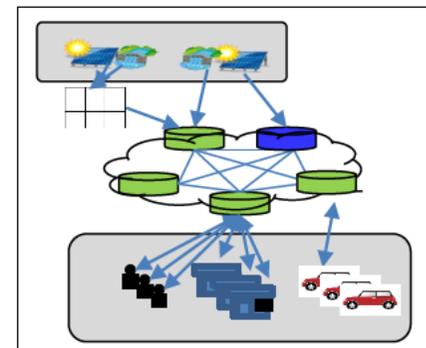


図 P2P電力取引イメージ 89

\*各ユーザが主体となって電力融通を行う取引

## 研究会における委員コメント（電気計量制度）

- 電気の売買における計量規制について、検定や面前計量等の軽減は可能と考えるが、何の要件もなしに抜本的な軽減措置を講ずるのは難しく、**一定の要件が必要**と考える。ただし、P2P取引プロセス等における軽減余地の有無については、**専門家**の間で議論することが重要。
- ある試算では、例えば電力の個人間取引で想定される決済額は数円程度との報告もあるなか、**このような小規模な取引において、特定計量器を用いる必然性があるとは言い切れない**ののではないか。
- 過重な規制により新ビジネスの芽を摘むことを防ぐ意味で、当事者間の合意がある場合の計量の特例措置や、取引形態や規模等、**様々な電力取引ケースの実態に合った計量方法等を検討する価値はある**のではないか。

1. 検討の全体像
2. 各論① 託送料金制度
3. 各論② データ活用
4. 各論③ 電気計量制度
5. 更なる論点

課題

# 送配電事業の国際競争力強化

欧州の電力会社は、送配電分野の大幅な成長が見込まれる地域へ積極的に進出し成長(海外進出を可能とする高水準の利益率を確保)。

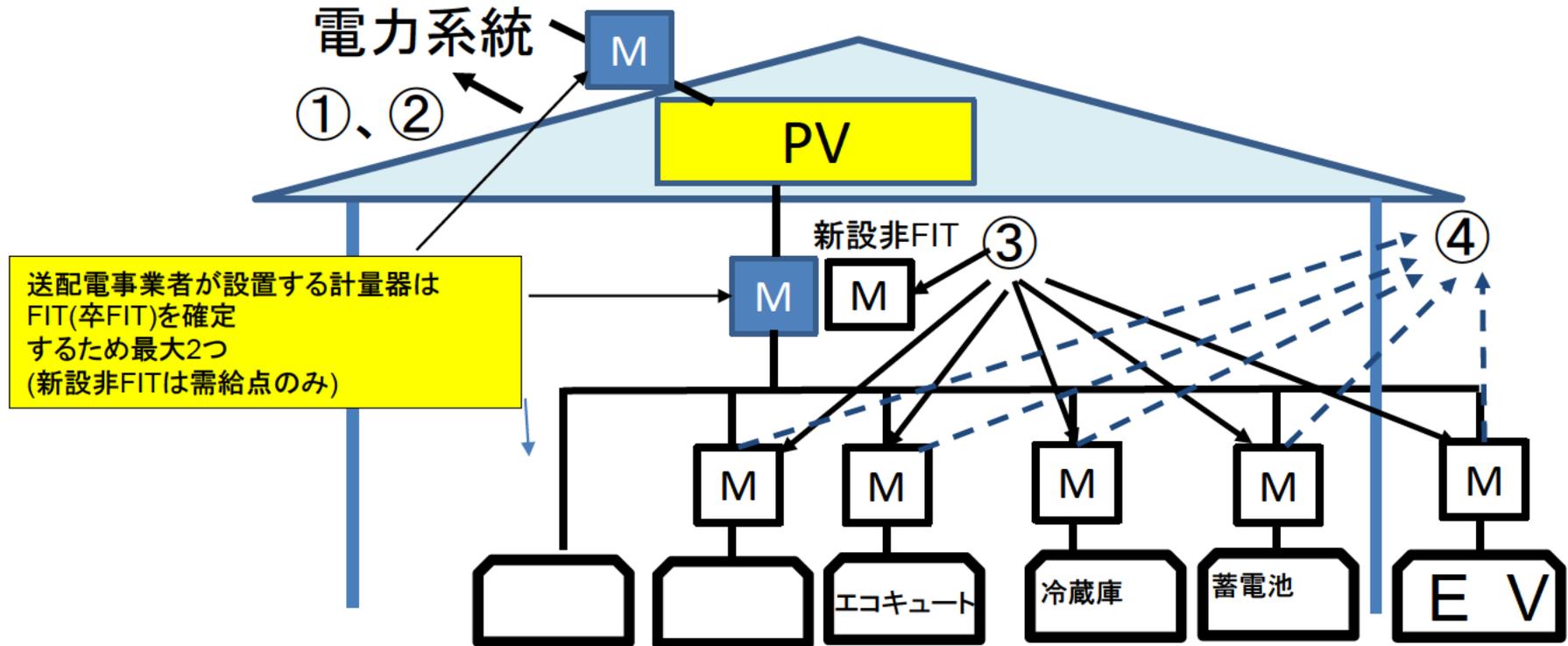
【各社送配電部門の経営状況比較】

	Enel ( <sup>'17/1~'17/12</sup> )	National Grid ( <sup>'17/4~'18/3</sup> )	Iberdrola ( <sup>'17/1~'17/12</sup> )	(参考) 国内9社 ( <sup>'15/4~'16/3</sup> )
欧州外への 事業展開	欧州外の利益が約20% 南米5ヶ国で送配電事業を実施	北米事業の利益が約45% 米国北東部で送配電、ガス事業を実施	欧州外の利益が約32% 成長性があり文化的にも近い南米等へ展開	—
売上高 (億円)	12,724	6,218	13,122	50,261
営業利益 (億円)	4,523	1,922	3,263	3,365
売上高営業利益率 (%)	35.5%	30.9%	24.9%	6.7%

Enel: イタリア・イベリアの配電事業合計、National Grid: UKの送電事業のみ、Iberdrola: 送電事業カバー地域(スペイン、イタリア、UK、ブラジル)の合計  
各国通貨から日本円への換算レートはそれぞれ、122.7円/ユーロ、140.08円/ポンドとして計算

出典: CapitalIQ (S&P)、各社IR資料、CEER Report on Investment Conditions in European Countries (CEER)、The cost of capital in the energy and water sectors in Italy (ARERA)、Bloomberg、Market risk premia

## 電力ビジネスイノベーションの制度の壁(事業法、託送制度、計量法)

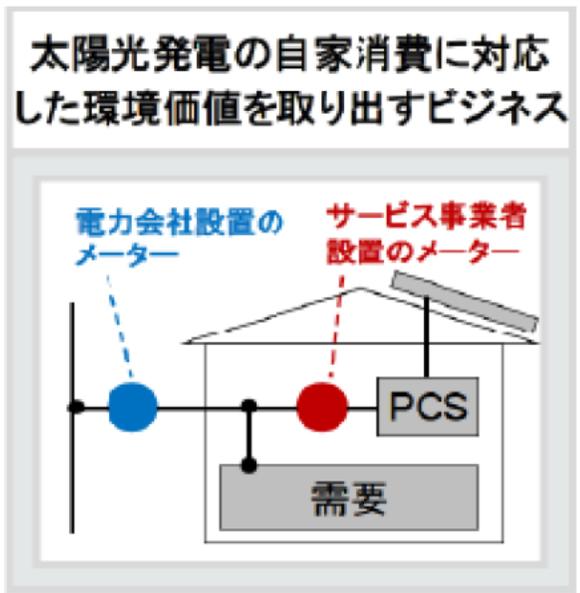


- ①個人が電気の売り手となるためには小売電気事業者登録が必要
- ②FITではない電気を売ると同時同量のクリアが必要(小規模BGに負担大)
- ③機器別計量や新設非FIT太陽光は自費負担で検定計量器設置が必要
- ④設置した計量器のデータ収集、精算のコストは自費負担が必要

# 課題

## 分散電源起点としたビジネスへの制度的障壁

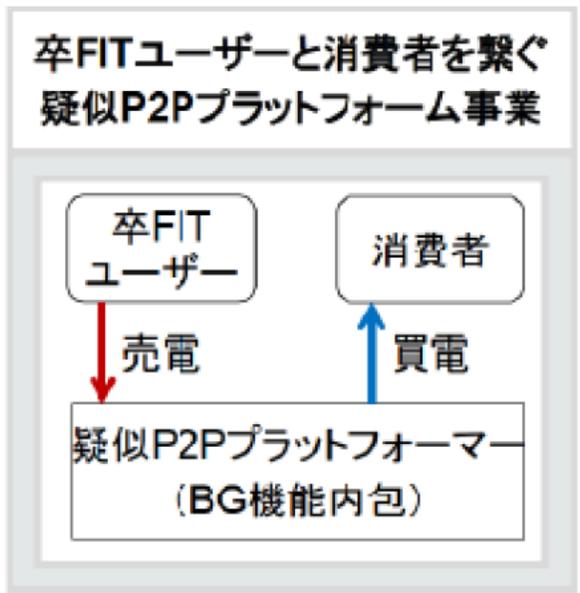
計量法や託送・小売に関連する電事法など制度的障壁が存在する。



### 計量法

サービス事業者設置のメーターが計量法の認定を受けていないと違法となる。

※ 赤メーターから青メーターの差分が自家消費量になるが、この数値を課金に用いるには、赤メーターも計量法の認定が必要

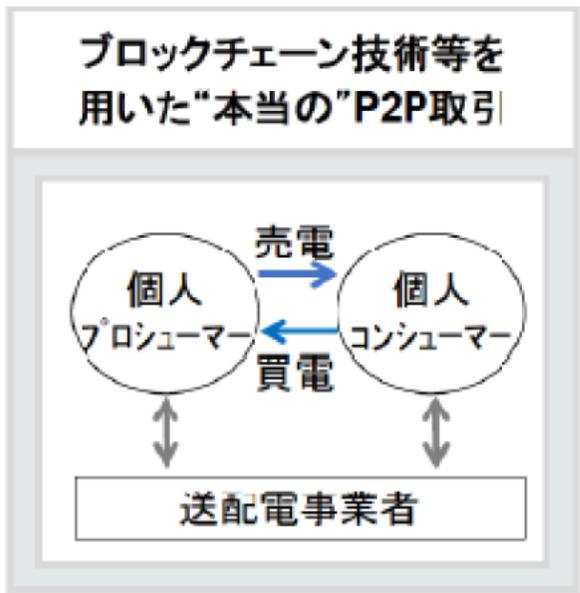


### 電気事業法(託送)

FITインバランス特例の適用対象外となり、同時同量の要件を充足する必要

### 電事法(小売・託送)

低圧小売りの部分供給となるため従来の競争促進という観点とは異なる部分供給への制度的対応が必要



### 電気事業法(小売)

個人が電気の売り手となるためには小売電気事業者登録が必要

### 電気事業法(託送)

発電側課金も含めて、個人取引に対する託送契約の対応が必要

# P2P電力融通\*時代の意味と論点

## 背景と意味合い

- 分散電源の普及につれ発電消費者プロシューマが増加、EV等の機器導入で取引単位も多様化
- 技術的には個別取引単位での可視化・分散制御が可能に(実証例)
- ユーザは各自の価値最大化のために行動する。P2P型エネルギー取引がその最有力手段に



### 新サービス展開、系統協調の可能性

- 卒FITでプロシューマ選択肢拡充
- インセンティブ等を通じた系統協調(例:再生可能エネルギーの需給バランス調整など)
- データに価値の流通も可能に
- 小額取引や計量器設置に物理的、経済的な制約がある場合のサービス展開に課題(PV、EV、スマホなど取引単位で計量が必要)

## 論点

1. 制御データ等の取引決済への活用可能性
    - 計量法に則ったデータ以外にも制御データ等一定の信頼性が認められるものもあり、これを取引利用に活用できないか。(消費者保護を図りつつ、時代に合わせた柔軟化)
  2. P2P時代の託送活用への課題
    - 系統活用が期待されるが、託送料が高いままだと近隣融通には自営線という選択肢もあり、これとの競争を意識することが必要(負担の公平性に配慮しながら利用向上する仕組み)
  3. 個人の小型売電側の義務
    - 小規模売電側にどこまで求めるか
- 需要家保護しつつ事業普及の柔軟性を考える

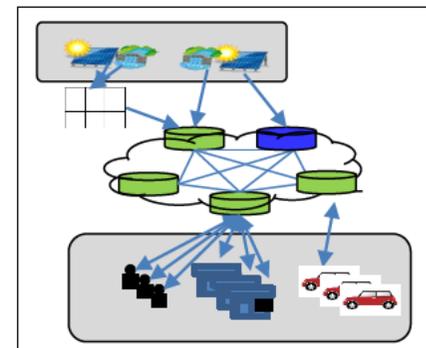


図 P2P電力取引イメージ 95

\*各ユーザが主体となって電力融通を行う取引