

# 次世代スマートメーターのDER-DX像

～再エネ大量導入時代のDER拡張をどう取り込むか

2021.6.4

大阪大学大学院工学研究科

西村 陽

# 本日のポイント

- 今後の電力システムは、伝統的な供給サイド(同期発電機・送配電設備の十分な容量)による安定性維持から、需要側エネルギー資源(DER)の活用とのハイブリッドによる安定性維持への着実に変わっていく。  
(理由) **DERの普及拡大、最低限の制御必要性増大、送配電側の設備保有のリスク拡大等**
- 欧州・米国のDER活用(kW、 $\Delta$ kW、配電線安定)においては、高速の $\Delta$ kWについては機器別の認証と評価、低圧ユーザーの場合中速以下については再エネバランシング等一部スマートメーターのデータ伝送機能が使われており、**HEMS/ネット回線によるオペレーションは不要**。
- 日本の次世代スマートメーターのターゲット年(2034前後)を見通すことは簡単ではないが、**コスト見合いのつく範囲で二つのことに同時に取り組むべき**。
  - ・現状のDER拡張基盤充実(**Bルート**のデータ収集能力、必要全数設備)
  - ・Aルート→MDMSにDER活用データを取り込むことで、**ネットワーク安定化リソースを一元化する取り組み**を早期に取り組み、手戻りのない仕組みでのDER統合**プラットフォーム構築**を視野に入れる。

[伝統的な電気事業システムの中での規制・独占⇒自由化]

- 充実した送配電システムと同期発電機の大型化・革新
- それを効率化する競争の導入、プレイヤーの増加
- 競争の仕組みをサポートする政策・規制
- 競争を仲介する電力取引市場

⇒すべて1920年代からのレガシーシステムが前提

[転換～分散化・デジタル化電気事業システムとの混合]

- 非同期機(太陽光・風力)を含む再生可能エネルギーの価格・製品革新
- 電力ユーザーが持つDERが各市場に参画(kWh、RE、 $\Delta$ kW、配電安定化、容量市場)

⇒電力システム自体の脱炭素・デジタル革命が前提

広域にまちがる再エネ大量導入が起きた欧州が日本の2030～2040年の前提モデルとなる可能性。

(変化をもたらしたものの)

[脱炭素]  
パリ合意、SDGs(2015)  
ESG投資の広がり

↓  
カーボンニュートラル2050  
(2020)

[技術の多元化]  
再エネ製造技術の伝播  
先端IT技術の汎用化

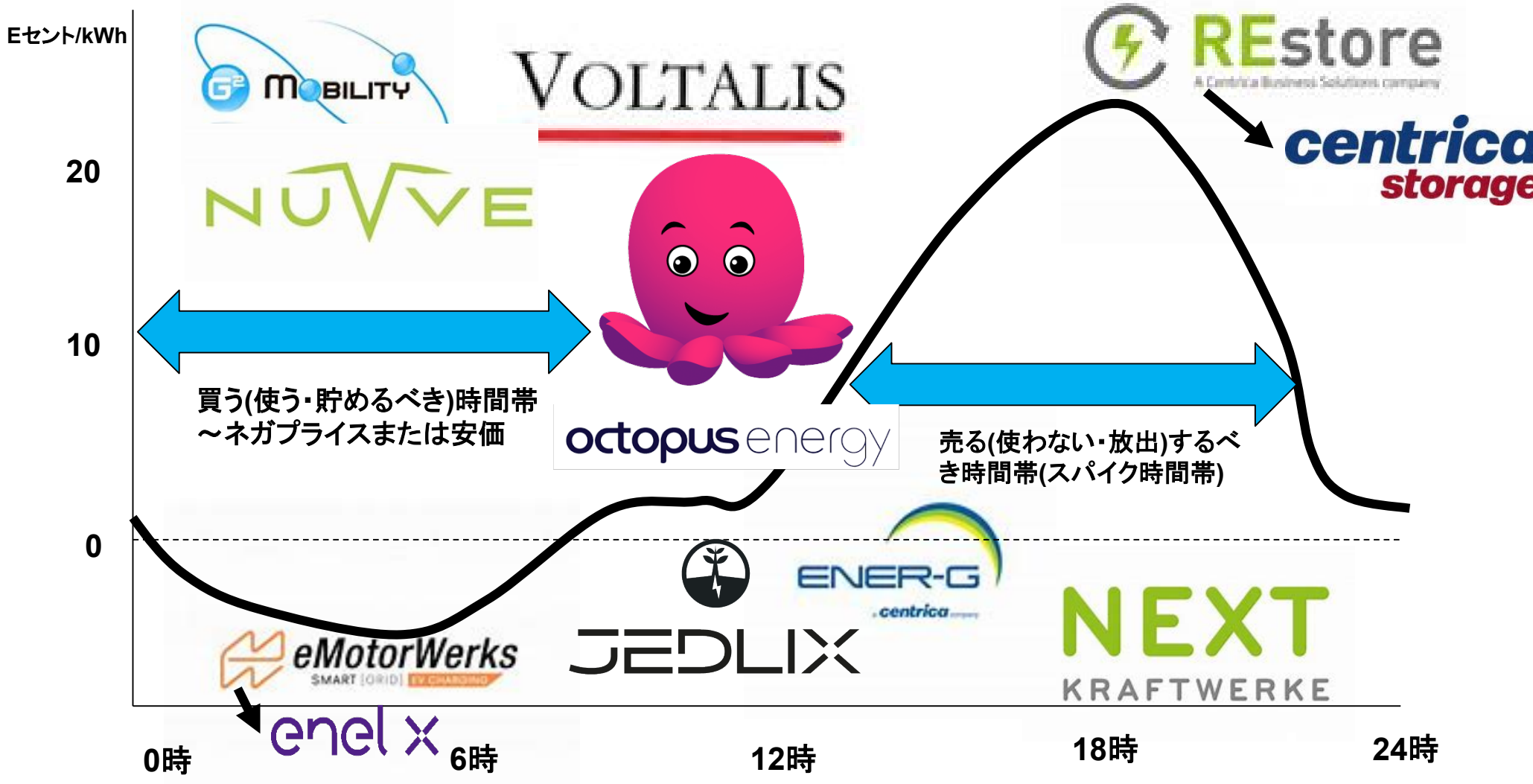
↓  
DERや制御の超低価格化

[主体の分散化]

プロシューマー化  
制御システムのオープン化

# 欧州:DSF(需要側フレキシビリティ)の活用～kWh当日市場

○風力大量導入が進む欧州では、DERの当日取引市場での売買(スマートメーター上は15or30分計量値・データ送り)によって実態的には再エネに合わせたDERの電力利用を時間シフト。



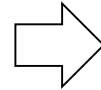
# DER活用による $\Delta$ kW調達、DSO系統安定化(大陸欧州)

4

ENTSO-E

(TSO広域組織)

適正なDER活用を打ち出し



各TSO

・風力増加に対応したセカンダリ調達を個別に対話、  
発掘 例:ドイツ4TSO $\Leftrightarrow$ NextKraftWerke

各DSO

・電圧安定用のフレキシビリティ調達を個別に設計、  
取引を実施 (広域マッチングシステムも支援)

託送料金認定主体

- 調整力コストの最小化を図る一方、**変分回収**をレベニューキャップと別枠で認定 (BnezA,ドイツ)  
piclo, NODES(ノルドプール)といったマッチングプラットフォームコストも託送料金で回収
  - 蓄電池の高速調整力について、個別事情に合わせて**託送料金認定**(ベルギー、アイスランド)
- 既にDER大量普及・活用を前提とした送配電規制体制を確立している。



# すべての建物(もちろん住宅も)フレキシビリティになる

○欧州での蓄電池やDRの容量はC&Iユーザーを中心に劇的に増えている。導入ユーザーは大型・製造業から小さなアセットへと広がっている。フレキシビリティ(需給調整/配電線安定化)の世界は大きく火力⇒非火力へと変わり、すべての建物はフレキシビリティ供給者としていわばプロシューマ化する。

※フレキシビリティ=需給調整力と配電線安定維持能力を合わせた欧州の概念  
～元デルタee・フィリパ・ハーディ博士(フレキシビリティ・蓄電池)



再生可能エネルギーが配電系統にたくさん入ってくると、火力発電所や配電線の容量強化でそれに対応するよりも、家庭まで含むユーザーが持つ蓄電池、給湯器、空調機等の動作能力をうまく使った方が(Alternative)全体としてエコノミーになり、温暖化対策上も有効です。

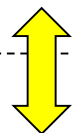
	既存設備増強	DR・DER代替
コスト	需要減少下で回収不能リスク	現在同等・割高でも将来低下
設備	電気事業に残る	顧客設備
環境特性	火力は高炭素	脱炭素

## [送配電プラットフォーム]

○送配電設備や系統管理のためのデータ集積・利用・公開

○スマートメータデータの集積・加工・活用(電力データと他データの複合、提供)

○DER、フレキシビリティ(調整力、配電系統安定機能、非常時機能)の管理活用の基本となる登録、能力情報収集



「DSO/ユーザー接点で二つのプラットフォームが存在」

## [~~アグリゲータ/小売り/その他サービスプラットフォーム~~](連携・進化の可能性)

<アグリ>蓄電池・EV・太陽光等のアグリゲーション・一日前・当日市場での最適化  
+送配電会社:TSO/DSOとのフレキシビリティ取引)

<小売り>顧客とのエネルギー取引・エネマネサービス等の提案、運用  
+データ集積、分析

<サービス>P2P取引、環境価値等の新サービス、その他生活関連サービスへの展開

# DERの電力システム上の活用ポテンシャル～日本の現状

△kW市場  
(Primary⇔Tertiary)

需給点の二次側に太陽光とDERが併存する日本の場合、機器点計量と簡易な動作データプラットフォーム構築が重要になる。

RE価値市場  
(トラッキング)

[欧州で活躍するアグリゲータ、※BRP]

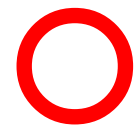


NUVVE  
VOLTALIS  
JEDLIX  
centrica storage  
ENER-G  
sonnen  
NEXT KRAFTWERKE

- TSOによるDER開拓と△kW市場設計
- 特定計量
- 機器点計量



・△kW市場ルールがDER特性に合わない等



限定的に実現済み。  
特定計量は課題

※BRP=Balance Responsible Party、再エネバランシングも行う責任単位。

kWh市場(前日/当時)

- アグリゲータの市場取引
- 市場データとの接続



・当日市場が未発達等



2020にFS開始段階  
スマートレジリエンス  
ネットワーク

配電線安定用取引  
(DR&VPP)

- DSOによる個別メニュー設定



## [短期経済便益]

(アグリゲータ・消費者側)

- ①MDMSからのデータ提供で $\Delta$ kW、REが取引可能になればHEMS機器・ネット環境関連費用が大幅に削減可能。(諸ルール変更が前提)

(配電事業側)

- ②配電側の計量値以遠の変動性把握によって最適設備形成業務の精度が向上(需要の振れ幅と動作ポテンシャルの把握)

## [中長期経済便益]

- ③DER普及拡大によるTSO用 $\Delta$ kW(需給調整資源)の脱炭素化と発電機側(火力/揚水)に対する価格抑止力(需給調整市場&容量市場)の価格低下効果

## [短中長期政策立案サポート効果]

- ④DERの装備・動作をリアルタイムで把握、レジリエンス施策等をサポート(次世代電力プラットフォーム/電力DXの中心的機能となる)

導入便益が拡大

