

ニューヨーク州のエネルギー改革と分散型資源

京都大学 再生可能エネルギー経済学講座シンポジウム

「アメリカの電力改革」

-再エネ50%を目指すニューヨーク州、カリフォルニア州の現状と戦略-

2016年11月23日

(一社)海外電力調査会 調査部門 調査第一部

研究員 宍戸 祥

分散型資源(DER)とは

- DERは“分散電源、電力貯蔵、省エネ、デマンドレスポンス等の主に配電系統に接続される小規模分散型のエネルギー資源”と定義
- 調査を実施したNYやCAは州政策目標達成のためにDER普及を推進
- DER普及に伴い(送)配電会社はビジネスを変革する必要があると指摘



出典 PG&E (2016)「PG&E's Renewable Energy and Distributed Generation Policy」より作成

分散電源はルーフトップPVを中心に増加

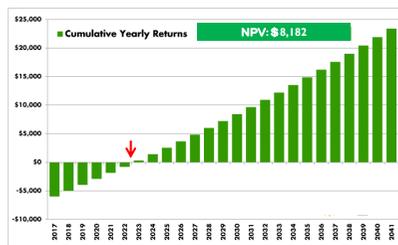
- 再エネ電源に対する連邦、NY州による豊富なインセンティブ
- 太陽光のシステム価格は下落(2016年第2四半期:2011年比▲63%)
- ネットメータリングによる電気料金削減がPV収入の源泉

| | 連邦 | NY州 |
|--------------|--|---|
| 投資税額控除 (ITC) | <ul style="list-style-type: none"> 再エネ対象に設備投資額の一定額を税控除 PVについては投資額の30%控除 (PV)2019年から2022年にかけて控除額が30%から22%に段階的に減額 | <ul style="list-style-type: none"> NY-SUN イニシアチブ ≤25kWのシステム(家庭用)、≤200kW(非家庭用)に400ドル/W程度～のリベート ≥200kWのシステムにはパフォーマンス型のインセンティブ |
| | | <ul style="list-style-type: none"> NY税額控除 (NYSTC) 設備投資額の25%を税控除(上限:5,000ドル) |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ネットメータリング制度 余剰売電分を小売電気料金にて相殺 |

分散電源はルーフトップPVを中心に増加

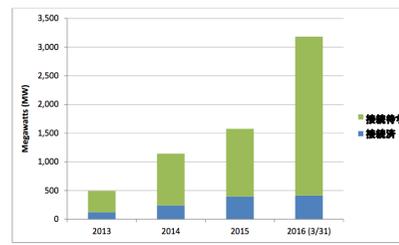
- 設置者にとってPVは短期間で投資回収可能な魅力的な商材
- NYもネットメータリング対象設備の設置は堅調に増加
- インセンティブ政策の今後と、発電コストがどこまで低減するか。系統制約との兼ね合いも。

ルーフトップPV(5kW)を購入した場合の採算性



出典 Solar Power Rocks HPより作成

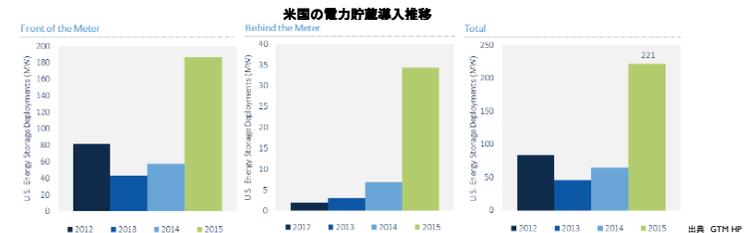
NY州内のネットメータリング設備の導入推移



出典 ConEdison (2016)「In the Matter of the Value of Distributed Energy Resources」

蓄電池はディスラプティブ技術となるか

- 連邦両院で電力貯蔵設備を投資税額控除(ITC)の対象とする法案が提出(上院S.3159)、(下院H.R.5350)
- NY市は電力貯蔵設備の導入目標を設定(2020年:容量100MWh)
- 2014年時点で米国発電設備容量は約1,200,000MW、電力貯蔵の設置容量は350MW程度であるが、2015年より導入量が拡大傾向
- 家庭用はネットメータリングにより設置インセンティブが少ない現状



出典 GTM HP

蓄電池はディスラプティブ技術となるか

- 資産価値 = 「実現可能な収益」 - 「設置費用」
- 蓄電池がもつ価値を最大限実現可能な市場ルールの検討が進む
- テスラに代表されるように低価格で販売するメーカーが複数出現。太陽光が辿ったようなシステム価格低減を実現できるかが鍵

| 発電資産 | | | 送配電資産 | | 小売資産 | |
|---------|----------|---------|--------|-------|----------|---------|
| 容量メカニズム | アンシラリー市場 | エネルギー市場 | 設備投資削減 | 系統安定化 | インバランス回避 | 需要家サービス |

便益(収入)の最大化



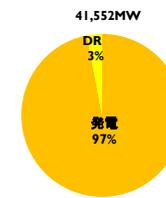
▶ 6

JEPIC 2016.10.10

デマンドレスポンス (DR) 市場の整備

- NYISOは卸市場でのDRのポテンシャルを最大限生かす方針
- FERC745指令にもとづき、DRの卸市場統合のためのルール整備中
- 小規模な資源であるDERのアグリゲートも入札し易い市場設計の検討開始 (NYISO: Distributed Energy Resources Roadmap)
- NYISOヒアリング「DRの本命は大規模需要家。小規模需要家のアグリゲートは顧客獲得コストが高く、すぐには普及しないのでは。」

NYISO管内の供給力(2016夏ピーク:容量ベース)



出典 NYISO(2016)「Power Trend」より作成

NYISO Demand Response Programs

| Reliability Programs <i>Not fully integrated into Energy Markets</i> | | Economic Programs <i>Not fully integrated into Capacity Markets</i> | |
|---|--|--|---|
| Emergency Demand Response Program (EDRP) Provide load reductions in response to NYISO Operations in order to maintain system reliability. Energy Payments for Voluntary Load Reduction 77 MW enrolled July 2015 | Special Case Resources (SCR) Capacity Payments & Energy Payments for Load Reduction 1,248 MW enrolled July 2015 | Price Response Load (PRL) Day-Ahead Bids for Load Procurement 3% of Day-Ahead Load July 2015 | Day-Ahead Demand Response Program (DADR) Energy Payments for Load Reduction No MW enrolled July 2015 |
| | | Demand Side Ancillary Services Program (DSASP) Ancillary Services Payments, No Energy Payments for Load Reduction 124 MW enrolled July 2015 | |

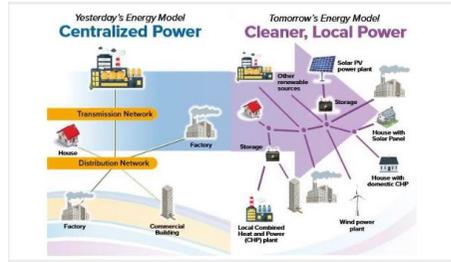
出典 NYISO(2016)「Distributed Energy Resources Road Map」

▶ 7

JEPIC 2016.10.10

NYのエネルギー改革 (REV) の概要

- NY政策目標は系統回復力(レジリエンシー)の向上、低炭素社会の実現、電力システムの効率化、イノベーションの推進など多様
- 2014年4月に州知事が発表したREVはDER普及策を中心に据えた配電事業改革
- 配電会社、需要家、DERプロバイダー(サードパーティ)によるDER取引市場(プラットフォーム市場)の構築
- 配電会社の新たな収益モデルの模索



政府知事室ヒアリング
 「従来の電気事業規制下ではモノのインターネット(IoT)のようなイノベーションが起こりづらい。イノベーションを電気事業に浸透させるには、配電会社に加えて、サードパーティ・需要家が積極的に参加する新たなDER市場が必要。」

出典 NYDPS HP

▶ 8

JEPIC 2016.10.10

NYの電気事業

- REVIに直接的に関わることになる(送)配電会社は州内に6社
- 送電系統は(送)配電会社が所有し、独立系統運用者(NYISO)が運用
- 配電系統は(送)配電会社が設備を所有・運用

ヒアリング箇所

Con Edison
 - 顧客数 333万人
 - 売上高 82億ドル
 - 販売電力量 47,642GWh

NYSEG
 - 顧客数 88万人
 - 売上高 12億ドル
 - 販売電力量 19,125GWh

RG&E
 - 顧客数 37万人
 - 売上高 6億ドル
 - 販売電力量 8,959GWh



出典 Power 2 Switch HP

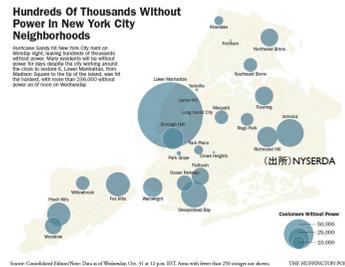
▶ 9

JEPIC 2016.10.10

政策目標: 系統回復力(レジリエンシー)の向上

- 2012年のハリケーン・サンディにより長期に亘る広域停電が発生
- 停電時のバックアップ用に低炭素電源・蓄電池の普及要
- マイクログリッド構築に4,000万ドルの補助金措置(地元配電会社と協業)

ハリケーンサンディによる停電状況(2012.10.31)



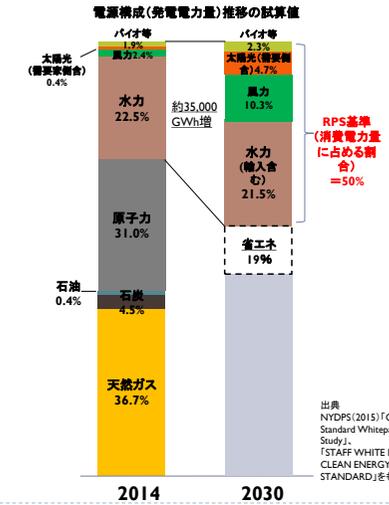
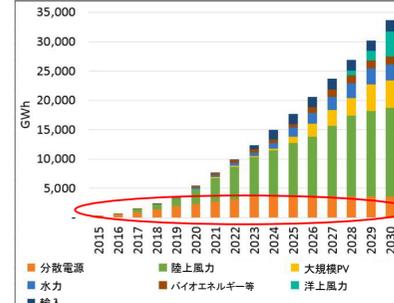
マイクログリッド-プロジェクトマップ



政策目標: 低炭素社会の実現

- 2030年に向けて新設される再生エネルギーの多くは大規模設備
- RPS基準50%達成のためにDERも重要な資源
- DRや蓄電池はフレキシブルな調整力、自然変動電源の変動制緩和、ローカル系統制約の解消などの手段として期待

再生エネルギー(新設分)の発電電力量見直し

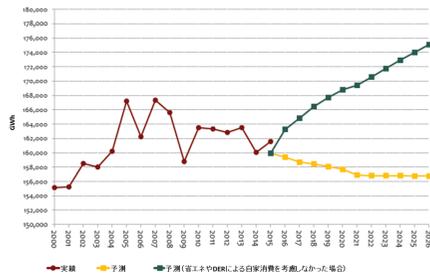


出典 NYDPS(2015)「Clean Energy Standard Whitepaper-Cost Study」, 「STAFF WHITE PAPER ON CLEAN ENERGY STANDARD」をもとに試算

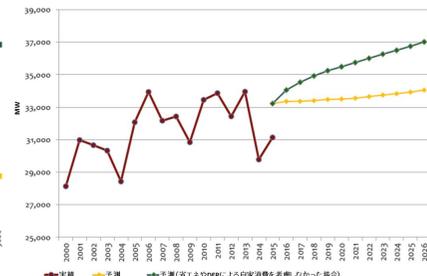
政策目標: 電力設備利用率の向上

- NYは需要が減少する一方、ピーク需要に関しては緩やかな伸び
- 電力設備はピーク需要を前提として建設・維持されるため投資継続
- 電力コスト削減の観点から、系統ニーズに合ったDER活用を重視

消費電力量実績と推移



ピーク需要実績と推移



REVにおける3つの論点



論点①: プラットフォーム市場創設

- ・ DER取引市場(プラットフォーム市場)の構築
- ・ 配電会社はプラットフォーム(DSP: Distributed Service Provider)提供者としてDER取引を仲介



論点②: 料金規制改革

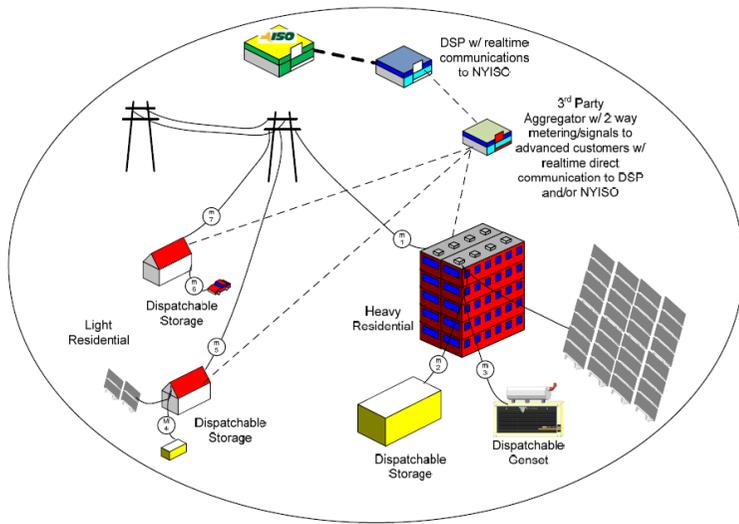
- ・ 配電事業者の新たな収益源の模索



論点③: 大規模な再生エネルギー導入促進

- ・ RPS基準達成の実行計画

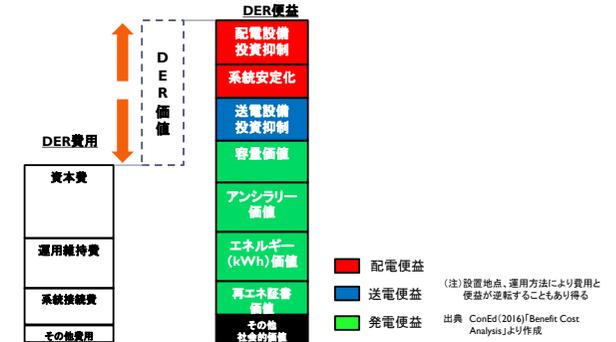
出典 ConEd(2016)「Constructing the Future of Energy」より作成



出典 NYISO (2016)「DER Road Map」

DERによる系統サービス取引: DERの価値算定

- **プラットフォーム市場を通じ、DERが電力システムにもたらす価値を最大限評価 (Benefit Cost Analysis) し、適切な報酬を提供できる仕組みをつくる**
- 特にDERが設置される地点毎に価値は異なり、その運用方法によっても価値は異なる
- DERの普及に市場原理を活用。DER便益がDER費用を上回る場合、普及が加速

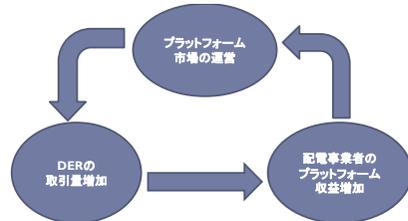


出典 ConEd (2016)「Benefit Cost Analysis」より作成

分散型システムへの道: 配電会社の収益モデル改革

- 2016年5月、規制当局(NYPSO)はプラットフォーム収益(仲介料)を配電会社の収益源として認める指令を发出。配電会社はDER取引を仲介することにより追加収入
- 従来の料金規制で配電会社は
 - DER普及・活用を進めるインセンティブ欠如
 - DER大量導入で投資コストを回収できなくなる懸念
- 小規模需要家への最大電力料金(Demand Charge)導入、固定料金(Fixed Charge)増額は現状では関係者の意見の隔たりがあり難しい状況
- 今後10年程度かけ慎重に制度設計

プラットフォーム収益による正のスパイラル



配電会社の収益モデル改革: プラットフォーム事業の収益性は?

ConEdヒアリング
「長期的には不明だが、短期的には自家消費により失われるだろう収益をカバーするほどプラットフォーム収益を得られるとは思わない。」「DERを系統運用に生かせる資源としてコントロールできるようになれば、メリットを得られるかもしれない。」

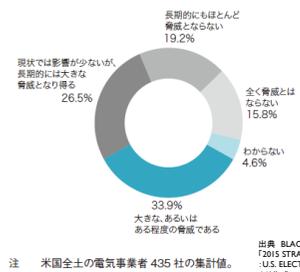
Avangridヒアリング
「Webポータル運営による収益については、長期的にウェブを通じてのDER取引が活発化すれば魅力的な収益になる可能性がある。」

ConEdの分野別一株あたり利益(2015年)



出典 ConEd (2016)「Constructing the Future of Energy」

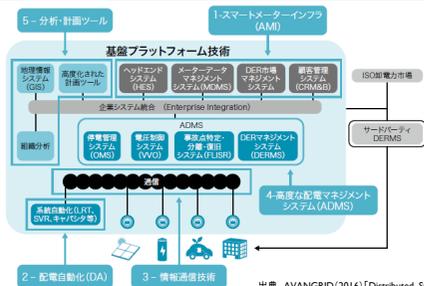
アンケート調査結果
「分散型PVが事業にとって脅威となるか」



注 米国全土の電気事業者 435社の集計値。出典 BLACK&VEATCH (2015)「2015 STRATEGIC DIRECTIONS (U.S. ELECTRIC INDUSTRY REPORT)」より作成

分散型システムへの道: DER普及下での配電系統運用

- プラットフォーム市場を構築しDERを普及させるにあたっては配電会社は引き続き安定供給を行うのが前提であり、**技術的な対応が必須**
- 配電会社はDERの挙動、系統への影響をきめ細かく把握する必要。長期的にはDERを系統ニーズに合わせて運用するマネジメントシステムを導入予定
- スマートグリッドの延長線上にある**基盤プラットフォーム技術**
-スマートメーターインフラ(AMI)、配電自動化(AI)、通信システム、配電・DERマネジメントシステム(ADM、DERMS)、分析・計画ツール



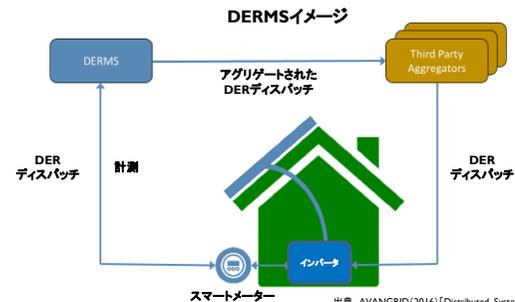
出典 AVANGRID (2016)「Distributed System Implementation Plan」より作成

▶ 22

JEPIC 電気の未来

分散型システムへの道: DER普及下での配電系統運用

- DERMSはDERを系統運用に活用(周波数制御、電圧制御)。ISO卸市場、プラットフォーム市場の取引に応じてDERディスパッチを実現する基盤技術
- DERMSによりDERディスパッチし、スマートメーターによりDERのパフォーマンスを評価
- 課題:通信プロトコル標準化、サイバーセキュリティ対策、NYISOとのインターフェース整備等...



出典 AVANGRID (2016)「Distributed System Implementation Plan」

▶ 23

JEPIC 電気の未来

まとめ

- REVにおいてはDERを再エネ導入拡大の重要手段と位置付け、同時にDERは発送配を効率化する資源として、系統ニーズに応える運用が期待される
- 目指すのは「Grid as Network」モデル
-配電会社は需要家やサードパーティと協調し、DERの普及・活用を促進。配電網に分散するDERをネットワーク化する。DERを系統運用等に生かすとともに自社の収益源としてうまく取り込むモデル
- プラットフォーム市場にてDERがもつ価値を適切に評価。配電会社はプラットフォームプロバイダーとしてDER関連取引を仲介⇒DER取引活性化(普及)を目指す。
- 配電会社はプラットフォーム収益を新たな収益源とすべくビジネスモデルを模索中。技術的課題への対応も同時に行っていかなければならない。
- 実現に向けて課題も多いが、DERを電力システムにおいて積極的に活用しようとする取組みの第一歩といえる



出典 MORE THAN SMARTIA Framework to Make the Distribution Grid More Open, Efficient and Resilientより作成

▶ 24

JEPIC 電気の未来