資料3

需給調整市場への低圧リソース参画及び 機器個別計測の活用に関する費用便益分析のご報告

株式会社野村総合研究所 コンサルティング事業本部 サステナビリティ事業コンサルティング部

2022年12月14日







本検討の概要

- STEP 1: 低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認
- STEP 2: 一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認
- ■まとめ
- ■参考分析

本検討の概要

第1回検討会の振り返りと本日の内容

第1回検討会の振り返り

- ✔ 分散型システムの導入に向けて、分散型リソースの価値評価の観点から、「低圧リソースの市場等における 活用」と「需給調整市場における機器個別計測の活用」が、検討すべき課題として示された。
- ✓ そして、特に「低圧リソースの市場等における活用」に関しては、社会的便益があるかどうかの観点で、需給 調整市場への低圧リソース参画に関する評価を行う必要性が提案された。

本日の内容

- ✓ 上記を受けて、現在、各所のご協力のもと、需給調整市場への低圧リソース参画及び機器個別計測に関 する費用便益分析を実施しており、本日は、その分析結果の報告を行う。
 - ✓ なお、本検討では、関連事業者へのヒアリング等を踏まえた試算を行っているが、個々の需要家やア グリゲータの状況をつぶさに反映したものではなく、一定の前提をおいた試算となっている。
 - ✓ また、本検討では、施策にかかる一般送配電事業者の費用が検討対象外となっており、実際の施 策の実施判断には、一般送配雷事業者のシステム改修費用等を考慮する必要がある。

【参考】第1回検討会において、社会的便益があるかどうかの観点で、 需給調整市場への低圧リソ−ス参画に関する評価を行う必要性が提案された

出所) 2022年11月7日

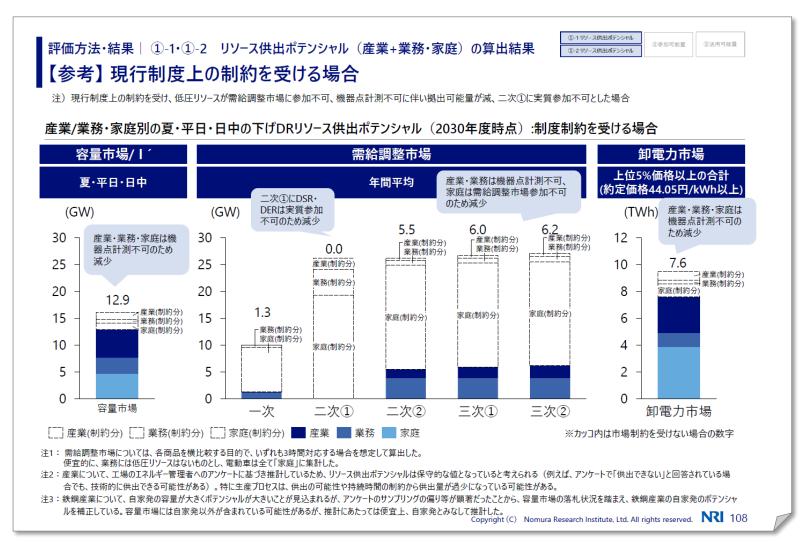
第1回 次世代の分散型電力システムに関する検討会 資料 7

②低圧リソースの各種電力市場での活用について

- 家庭用蓄電池やエネファームなどの低圧リソースは、**需要家内の自家消費やレジリエンス**といった 当初の活用目的に加え、外部とのkWh取引(小売電気事業者への逆潮流の販売)やkW 取引(容量市場への参加)も実現している。
- また、EV等を束ねて電源 I 'に参画する事例も現れており、調整力(⊿kW) としての活用も始 まっている。加えて、資源エネルギー庁の実証において、低圧リソースを束ねて需給調整市場の要 件に技術的に対応が可能であることも明らかになりつつある。
- 他方、需給調整市場においては、現時点では低圧リソースの参加は認められていない。家庭用 蓄電池やEVを中心に低圧リソースの大幅な普及拡大が見込まれる中、こういったリソースの活 用策を考える必要があるのではないか。
- 検討の論点:
 - ▶ リソースの数が膨大となる中で、一般送配電事業者によるアセスメント等に係る費用や、ア グリゲーターの各リソースへ通信機器の設置費用等も踏まえ、社会的便益として成立する かどうかの観点での評価を行う必要があるのではないか
 - ▶ 市場ルールの検討においては、(高圧での)機器個別計測の検討内容も踏まえながら機器 **個別計測の採用可否**を判断する必要があるとともに、**膨大なリソースのアセスメント方法**や **低圧向けベースライン(基準値)の検討**等が必要ではないか

本検討の概要|振り返り

【参考】ERAB検討会では、我が国の2030年時点でのDERの活用ポテンシャルの大部分が、 低圧の需給調整市場参画不可や、機器個別計測不可によって、限定されることが示された



本検討の概要|費用便益分析のステップ

需給調整市場への低圧リソース参画に関して、「低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認」 と、「一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認」を実施した

■ また、参考としてSTEP1において「低圧アグリゲーターの市場運用による収益の有無の確認」を、STEP2において「高圧リソースの機器個 別計測による一送の調達費用削減効果の確認※1 を実施した

需給調整市場への低圧リソ−ス参画に関する費用便益分析のステップ

STEP 1: 低圧アグリゲーターの 収益増加効果の 確認

STEP 2: 一般送配電事業者の 調達費用削減効果の 確認

概要

需給調整市場への低圧リソ−ス参画に よって、アグリゲーターの収益が増加する かを確認する

需給調整市場への低圧リソ−ス参画に よって、一般送配電事業者の調整力 調達費用がどの程度削減されるかを確 認する※1

※1)施策にかかる一送の費用が検討対象外と なっており、実際の施策の実施判断には、一送のシス テム改修費用等を考慮する必要がある

計算方法

- 低圧リソースが各市場に参画した場合 の、入札・リソース・需要家・RAあたりの 収益を積み上げて、アグリゲーションコー ディネーターの収益を算出する
- そのステークホルダー全体の利益を、需 給調整市場参画前と参画後で比較 する
- 低圧リソース等が需給調整市場に △kW加重平均価格で参入すると仮 定する※2
- 低圧リソース参画前に加重平均価格 以上で落札されていた電源が、加重平 均価格の低圧リソースと置き換わること で削減される一送の調達費用を試算 する

※2) STEP1で、需給調整市場に△kW加重平均価 格で参入することで、収益が増加することを確認する

議題

■本検討の概要

STEP 1: 低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認

- STEP 2: 一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認
- ■まとめ
- ■参考分析





各レイヤーの収益(収入-費用)を積み上げて算出されるアグリゲーションコーディネーターの 収益が、需給調整市場に参画することで増加するかを確認した

各レイヤーのアグリゲーションの考え方と、収入・費用の考え方

レイヤー	レイヤーあたりのアグリゲーションの考え方			収入・費用の考え	.方
		凡例: 収入 ●費用		収入	費用
アグリゲーション コーディネーター (AC) あたり)収益※が、需給調整・ 増加するかを確認した	••	RAあたりの収益 (収入-費用)の 合計	⑤ACあたりの 固定費
リソースアグリゲーター (RA) あたり (AC A向け)	RA A-1 RA A-2	RA A-3	••	需要家あたりの収 益(収入-費 用)の合計	④RAあたりの 固定費
需要家あたり (RA A-1向け)	需要家 A-1-a 需要家 A-1-b	需要家 A-1-c	••	リソ−スあたりの収 益(収入−費 用)の合計	③需要家あたりの 固定費
リソースあたり (需要家A-1-a向け)	リソースA-1-a- I	リソースA-1-a-III アグリする	••	コマ・ブロックあたり の収益(収入−費 用)の合計	②リソースあたりの 固定費
コマ・ブロックあたり (リソースA-1-a- I 向け)	1コマ・ブロック目 2コマ・ブロック目	3 コマ・ブロック目	• •	コマ・ブロックあたり (約定あたり)の約 定価格	①約定したコマ・ブ ロックあたりの可変 費

STEP 1 では、需給調整市場参画による収益の増加効果を確認した

試算パターンのイメージ

収入 費用 卸電力市場と容 10 量市場に加えて、 8 需給調整市場に +2 参画することで 追加的に得られる 収入・費用を比較 卸電力市場 需給調整市場 STEP 1:需 給調整市場 +容量市場 +容量市場 +卸電力市場 参画による収 (【参考】需給調 益の増加効果 整市場参画後の 考え方 収益の有無) 需給調整市場に参画することで、ア グリゲーターの収益が増加することから、 アグリゲーター(及び需要家・小売電 気事業者※)としては需給調整市 場に参画するメリットがある

本検討での試算パターンの概要

試算パターン

概要

【参考】 需給調整市 場参画後の 収益の有無

需給調整市場に参画後、そもそも収益が生じ ているかを確認する

STEP 1: 需給調整市 場参画による 収益の増加効 果

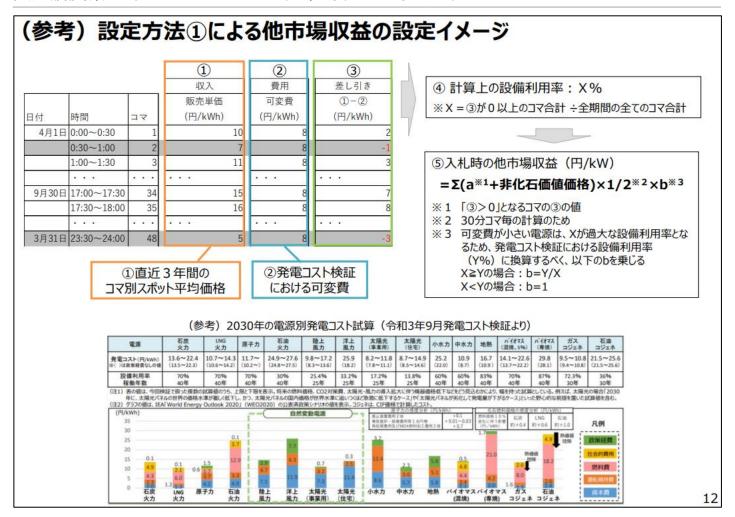
- 需給調整市場に参画することで、アグリゲー ターの収益が増加するかを確認する
- ※需給調整市場参画後の収益の有無自体は問わな L)

本章で確認



入札レイヤーにおいては、電源の考え方を参考に、「市場価格>可変費」のコマ・ブロックのみ に応札し、収入を得るという考え方とした

長期脱炭素電源オークションにおける他市場収益の考え方案





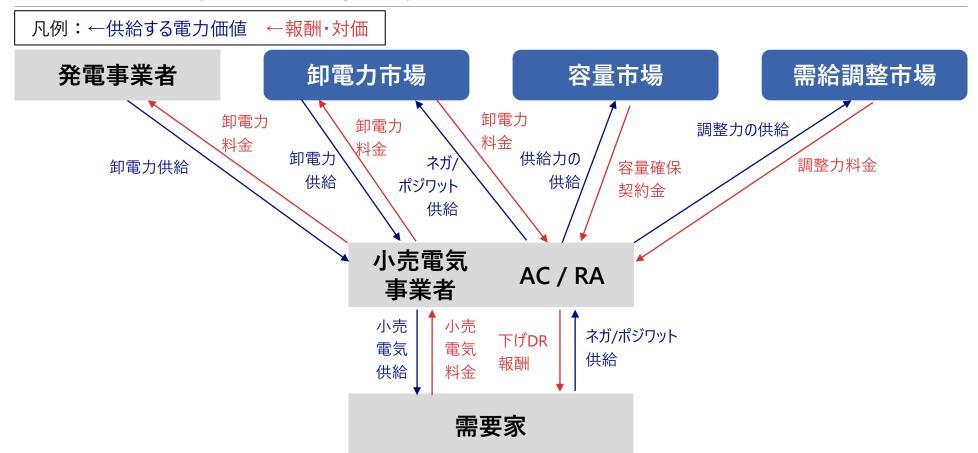


計算 結果

DR/VPPで参画する市場は、卸電力市場・容量市場・需給調整市場とし、 (市場価格-可変費) が最大となるように、各市場に応札するものと想定した

- 需給調整市場には、△kW加重平均価格で応札すると想定した
- 時間帯ごと(日中・夜間ごと)に収益が最大となるように、応札する市場を決めるものとした

本試算におけるスキーム(下図はDR類型1①を想定)





各レイヤーの費用は、事業者ヒアリング等を参考に設定した

レイヤーごとの費用の詳細(ネガワット・ポジワット共通)

レイヤーごとの費用	費目	栶	要
1 約定したコマ・	①-1:需要家へのDR/VPPによる 追加電気料金の補填	•	DR/VPPを行うことで需要家に追加でかかる電気料金に対する補填費用
ブロックあたりの可変費	①-2:需要家への蓄電池系の充放電□スの補填	•	蓄電池やEVでDR/VPPを行った際の充放電ロスに対する補填費用 ※需要家が充放電ロス分の電気料金を追加で支払うことになるため、需要家への補填 が必要となる
	①-3:小売電気事業者への	•	DR/VPPを行うことで得られなくなった小売電気事業者の収益に対する補填費用
	DR/VPPによる機会損失の補填	•	DRの場合は「電力料金単価-託送料金」、ポジワットの場合は「逆潮買取料金」となる
			※DR類型1②や2②のDRの場合は、この項はネガワット調整金となる。類型1①のDRの場合は、この項は電力供給の限界利益(電力料金単価-託送料金)となる
② リソースあたりの	②-1:通信費用(リソ-ス-GW)	•	リソースとゲートウェイとの通信接続費用 (例:通信機器の設置、維持管理費用等)
固定費	②-2:逆潮流向け準備費用	•	逆潮流を行う際に必要となる追加費用 (例:系統連系費用、逆潮防止機能の解除費用等)
③ 需要家あたりの固定費	③:通信費用(GW-アグリゲーター)	•	ゲートウェイとアグリゲーターとの通信接続費用 (例:GWの設置費用、Bルート開設費用、GWからアグリシステムまでの通信費用等)
④⑤ RA・ACあたり	④⑤-1:システム費用	•	DRシステムの開発・運用費用
の固定費	④⑤-2:DR業務費	•	DRを行うための人件費 (例:NOCの人件費、バックオフィス人件費、リソース営業費等)

STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認|計算方法|費用(ネガ)|①約定したコマ・ブロックあたりの可変費

【①-1. 需要家へのDR/VPPによる追加電気料金の補填】 DRが節電タイプか、上げ下げDRセットタイプか、発電タイプかで、補填額は変わる

「①-1:需要家へのDR/VPPによる追加電気料金の補填」の考え方(**ネガワットの場合**)

DRの形式	概要	補填額の考え方	該当リソース例
節電	節電によって下げ DRを供出する	• 需要家にとって、DRのために追加で支払う電気料金はないことから、補填は不要 ※一方で、節電による需要家の電気料金削減分は需要家の便益となるが、小売電気事業者の機会損失となる	• 空調機器
上げ下げDRセット (主にタイムシフト)	需要のタイミングを ずらすことや、充放 電によって、上げ DR・下げDRをセッ トで供出する	 需要家にとって、DRを行わない場合と消費電力量は変わらない (充放電口スを除く) しかし、電力の消費タイミングによって支払う電気料金が変化する場合には、差額分の補填が必要 DR供出量(kWh) × (上げDRを行う時間帯の電力単価 - 下げDRを行う時間帯の電力単価) ※全時間帯ー律料金体系の場合は補填不要 	・ エコキュート・ 蓄電池・ EV充電器・ 充放電器
発電	燃料を消費して発電することで下げDRを、発電を止めることで上げDRを供出する	 下げDRについては、需要家にとって、追加の燃料を支払う必要があることから、下記の補填が必要 DR供出量(kWh) × (DRのために消費した燃料単価-電力単価) 上げDRについては、需要家にとって、追加の電気料金を支払う必要があることから、下記の補填が必要 DR供出量(kWh) × (電力単価-DRのために温存した燃料単価) 	• エネファーム

[※]全リソース、通常のサービスレベルを落とさないことを前提とする。そのため、例えばエコキュートは湯切れを起こさない範囲でのタイムシフトを行う

ENÉRES

STEP 1: 低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認 | 計算方法 | 費用(ネガポジ共通) | ①約定したコマあたりの可変費

【⑴−2.需要家への蓄電池系の充放電□スの補填】 充放電口スは、実証においても確認されており、需要家への補填が必要となる

エナリスの家庭用蓄電池を用いたDR実証結果

2-1.1 市場価格連動DR 実証結果 (株式会社エナリス) 2/2

結果まとめ

- 1月4日~1月12日まで9日間の市場価格連動DRを実施し た。リソースの制御に関しては、各日制御指示(計画)に対して、 おおよそ指示通りに動作していた。
- 制御指示は、スポット市場価格予測から、収益が最大となる ように複数日先までを見越して自動計算を実施する。下記表 のとおり、9日間で、計画が約10万7千円に対して、実績は9 万円弱の収益となり、大きな乖離はないように見えるが、日 によっては、スポット価格実績との乖離により、想定した収益 からの上下動が大きい日が見られた。
- 制御自体は指示通りに実施できていることから、市場価格予 測精度の向上が今後の課題となる。
- データの欠損に関しては、実施期間に1日(終日)欠損、連続 的に数時間欠損しているが数件あったが、その他は突発的に 数分単位であり、参加台数との割合を考えても、本実証結果 評価への影響は軽微である。
- 充放電kWh計画・実績および収益(期間合計)

2022	2022年1月4日~2022年1月12日(9日間)					
	放電 (kWh)	充電 (kWh)	収益 (円)			
計画	15515.8	-17811.5	107,847			
実績	11534.6	-13631.7	85,844			

Copyright © ENERES Co., Ltd. All rights reserved.

小売事業者・アグリゲータ・需要家の収支(低圧リソース活用) 本実証において想定される収益イメージは以下となる。

(類型1-①を想定)



全体収益	85,844円			
対象者	小売事業者	アグリゲーター	需要家 (190件)	
還元	8,584円 (10%)	8,584円 (10%)	68,676円 361円/件 (80%)	

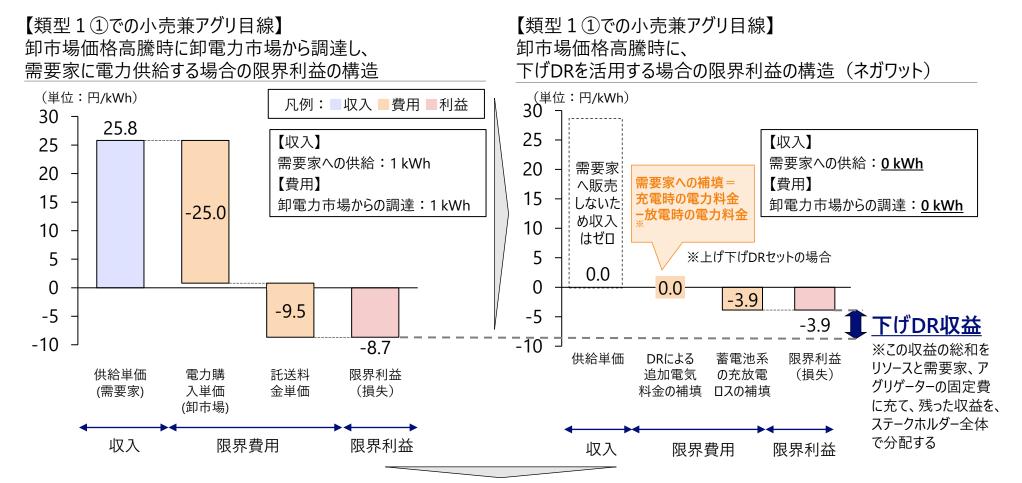
【補足】

- 2022年1月4日~1/12の9日間
- 日によって参加需要家数にバラつきはあるが、最大190件で試算
- 還元率はあくまで仮定。190件は最大であり、最小95台(件)での実証日もあ るため、実際の需要家への還元額はもう少し上がる。
- 市場高騰の影響で収益拡大したこともあるが、上記の還元率で想定し た場合、単純計算で需要家1件あたり361円の還元となる。
- 東電EP従量電灯Bプラン(30A)の基本料金は858円であり、これを 考えると、基本料金の40%程度を還元。
- 上記は小売とアグリが別の場合を想定しているが、小売とアグリを兼 務している場合は事業者側の収益も向上する。
- 充放電実績における、充電量と放電量の差分(13631.7-11534.6=2097.1kWh)を蓄電池充放電効率の影響と想定し、こ の分が需要家の電気料金上昇分(多く充電している)となる、従量電灯 Bの最終段階の従量料金30.57円/kWh×2097.1kWh=64.108 円となり、これ以上を遠元できれば、需要家としては参加メリットあり。

STEP 1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認|計算方法|費用(ネガ)|①約定したコマ・ブロックあたりの可変費

【参考】可変費は①-1,①-2,①-3(ネガ)の和となる

※下図は需要家の電気料金が日中25.8円/kWh、卸電力市場の単価が25.0円/kWh、託送料金が9.46円/kWh、 充放電効率を85%、蓄電池を昼に充電・昼に放電することを想定した場合

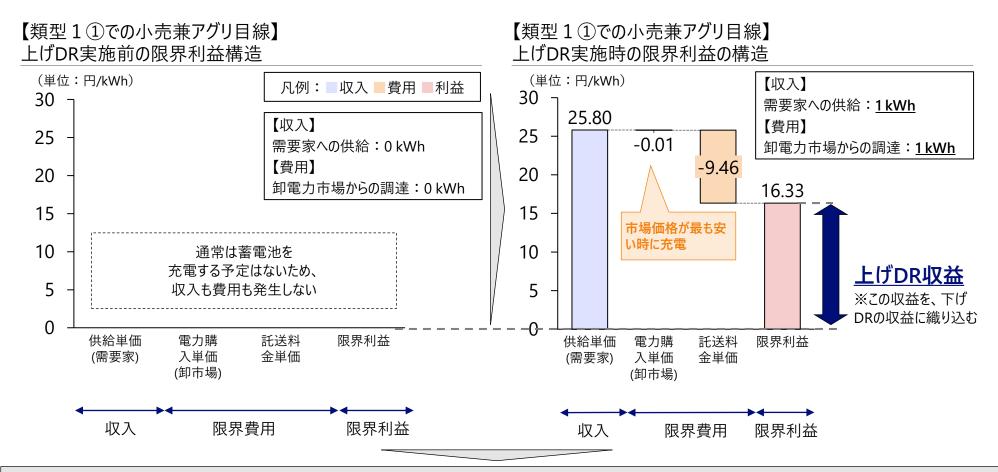


下げDR収益 = -(①-1:DRによる追加電気料金の補填+①-2:蓄電池系の充放電ロスの補填)-(供給単価-電力購入単価(卸市場)-託送料金単価)> 0 ⇔ 電力購入単価(卸市場)>(①-1:DRによる追加電気料金の補填+①-2:蓄電池系の充放電ロスの補填+供給単価(需要家)-託送料金単価) ⇔ 卸市場価格>(①-1:DRによる追加電気料金の補填+①-2:蓄電池系の充放電ロスの補填+①-3:ネガワットにおける小売の機会損失の補填)

STEP 1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認|計算方法|費用(ネガ)|①約定したコマ・ブロックあたりの可変費

【参考】 上げ下げDRセットの場合は、上げDRの収益も下げDRの収益に織り込む

※下図は需要家の電気料金が日中25.8円/kWh、卸電力市場の単価が0.01円/kWh、託送料金が9.46円/kWh、 充放電効率を85%、蓄電池を昼に充電・昼に放電することを想定した場合



上げDR収益=供給単価(需要家)-電力購入単価(卸市場) - 託送料金単価>0 卸市場価格 > 供給単価(需要家) - 託送料金単価

※上げDR時に需要家に生じた電力料金の負担や充放電ロスは、下げDRの①-1や①-2で考慮する





STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認|計算方法|費用(ポジ)|①約定したコマ・ブロックあたりの可変費

【①-1. 需要家へのDR/VPPによる追加電気料金の補填】 ポジワットが上げ下げDRセットタイプか、発電タイプかで、補填額が変わる

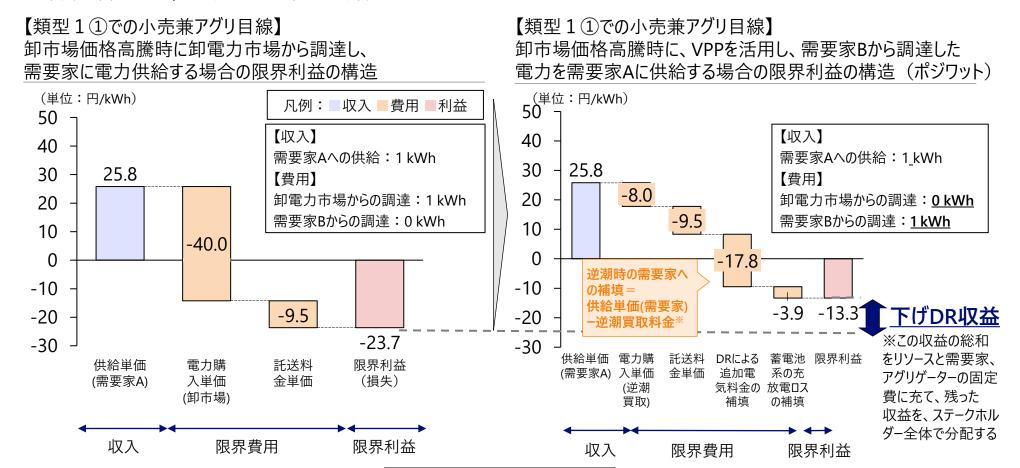
「①-1:需要家へのDR/VPPによる追加電気料金の補填」の考え方(**ポジワットの場合**)

タイプ	概要	補填額の考え方	該当リソース※
上げDR・VPP セット	充放電によって、上 げDR・VPPを供出 する	 需要家は、充電時には電気料金を支払い、放電時には逆潮買取料金を受け取ることから、下記の補填が必要 ▶ DR供出量(kWh) × (上げDRを行う時間帯の電力単価 – VPPを行う時間帯の逆潮買取単価) 	蓄電池 (逆潮有)電動車 (充放電)
発電	• 燃料を消費して発電することで下げDRを、発電を止めることで上げDRを供出する	 発電する際には、需要家にとって、追加の燃料を支払う必要があることから、下記の補填が必要 DR供出量(kWh) × (DRのために消費した燃料単価・逆潮買取単価) 発電を止める際には、需要家にとって、追加の電気料金を支払う必要があることから、下記の補填が必要 DR供出量(kWh) × (DRのために温存した燃料単価・電力単価) 	• エネファーム

STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認 | 計算方法 | 費用(ポジ) | ①約定したコマ・ブロックあたりの可変費

【参考】 ポジワットの可変費は、①-1, ①-2, ①-3(ポジ)の和となる

※下図は需要家の電気料金が日中25.8円/kWh、卸電力市場の単価が40.0円/kWh、託送料金が9.46円/kWh、 逆潮買取単価を8.0円/kWh、充放電効率を85%、蓄電池を昼に充電・昼に放電することを想定した場合

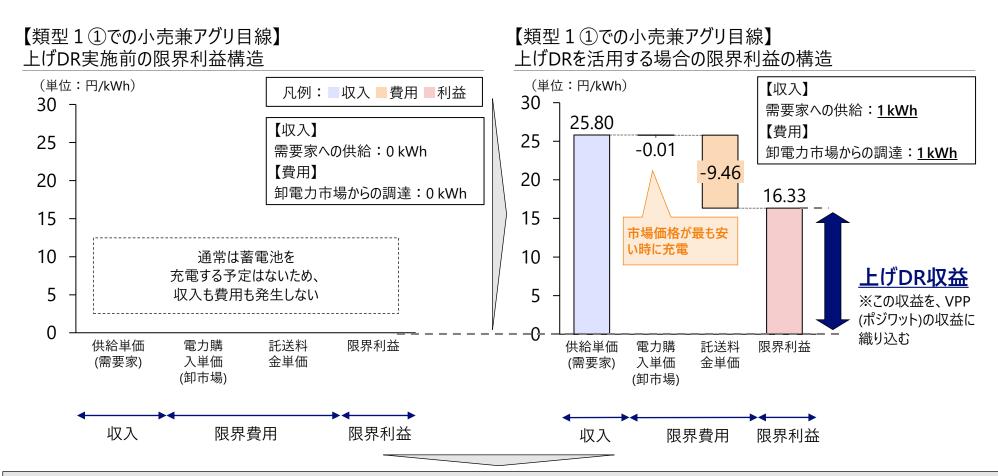


下げDR収益=(供給単価(需要家) - 逆潮買取単価 – 託送料金 - ①−1 - ①−2)-(供給単価-電力購入単価(卸市場)-託送料金単価)>0 卸市場価格>(①-1:DRによる追加電気料金の補填 + ①-2:蓄電池系の充放電□スの補填 + ①-3:ポジワットにおける小売の機会損失の補填

STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認|計算方法|費用(ポジ)|①約定したコマ・ブロックあたりの可変費

【参考】 上げ下げDRセットの場合は、上げDRの収益も下げDRの収益に織り込む

※下図は需要家の電気料金が日中25.8円/kWh、卸電力市場の単価が0.01円/kWh、託送料金が9.46円/kWh、 充放電効率を85%、蓄電池を昼に充電・昼に放電することを想定した場合



上げDR収益=供給単価(需要家)-電力購入単価(卸市場) - 託送料金単価>0 卸市場価格 > 供給単価(需要家) - 託送料金単価

※上げDR時に需要家に生じた電力料金の負担や充放電口スは、VPPの①-1や①-2で考慮する



費用は事業者ヒアリング等を参考に、2 つのシナリオを設定した

レイヤーあたりの費用の詳細(1/3)

レイヤーあたりの 費用	費目	設定値 i.なりゆきシナリオ ii.理想シナリオ	──概要・出所等
① 約定したコマ・ ブロックあたりの 可変費	①-1:需要家への DR/VPPによる追加電気料 金の補填	日中料金(25.8円/kWh)夜間料金(17.78円/kWh)	・ 東電「スマートライフプラン(2022年11月28日時点)」の電力量料金を参考・ 主にオール電化の家庭需要家を想定
	①-2:需要家への蓄電池 系の充放電ロスの補填	• 充放電ロス15%×電気料金単価	・ ヒアリングや実証結果を参考に設定
	①-3:小売電気事業者へのDR/VPPによる機会損失の補填	• 電力料金単価(日中25.8円/kWh、夜間17.78円/kWh) - 託送料金(9.46円/kWh)	 東電EPスマートライフプラン(日中25.8円/kWh、 夜間17.78円/kWh)を参照 託送料金は資源エネルギー庁「各一般送配電事業 者の託送料金平均単価等(低圧供給)」の東京 エリア9.46円/kWhを参照



費用は事業者ヒアリング等を参考に、2 つのシナリオを設定した

レイヤーあたりの費用の詳細(2/3)

レイヤーあたりの	費目	設定値		概曲。山 <u>元</u> 学
費用	貝日	i . なりゆきシナリオ	ii. 理想シナリオ	⊣概要・出所等 │
② リソースあたりの 固定費	②-1:通信費用 (リソ-ス-GW)	• 0円		● 各機器はECHONET Liteや赤外線による通信設備が 内蔵されていると想定
	②-2:逆潮流向け準備 費用	• 1,350円/kW		調達価格等算定委員会の令和4年度の太陽光発電(10kW以上50kW未満)の接続費13,500円を10年間利用と想定蓄電池の逆潮流防止機能は既に解除されているものと想定
③ 需要家あたりの 固定費	③:通信費用 (GW-アグリゲーター)	 卸電力市場・容量市場のみに参画する場合4,600円/年 需給調整市場・ 部電力市場・容量市場に参画する場合11,000円/年 	需給調整市場 参画に関わらず 3,600円/年	 i.なりゆきシナリオでは、卸電力市場等に参画するために、スマートリモコン等のGW(1万円、10年間利用)と、3,600円/年の通信費を要していると想定。一方で、需給調整市場に参画するためには、より細かいデータ取得・機器制御が可能なGW(5万円、10年間利用)と、より多くのデータ量を通信するための通信費6,000円/年を要すると想定 ii.理想シナリオでは、次世代スマメを活用することで、GW設置は不要と想定。また、需給調整市場への参画の有無に関わらず、3,600円/年の通信費を要していると想定



費用は事業者ヒアリング等を参考に、2 つのシナリオを設定した

レイヤーあたりの費用の詳細(3/3)

レイヤーあたりの	費目	設定値		柳西、山元等
費用	貝日	i . なりゆきシナリオ	ii. 理想シナリオ	──概要・出所等
④ RAあたり の固定費	④-1:システム費用	• 1,500万円/年	• 750万円/年	• ACの1/2の価格と想定
	④-2:DR業務費	• 1,200万円/年	• 600万円/年	• ACの1/2の価格と想定
⑤ ACあたり の固定費	⑤-1:システム費用	• 3,000万円/年	• 1,500万円/年	ヒアリング等を参考に、初期費用2500万円〜1億円、 年間運用費1,000万円、減価償却5年と想定 ※初期費用は、サーバー代、パッケージシステム代、エンジニアリング代、運用テスト費から成る
	⑤-2:DR業務費	• 2,400万円/年	• 1,200万円/年	 i.なりゆきシナリオ:8h×1人×3シフトの24時間体制を想定。社員1名800万円/年(またはバイト2名800万円/年)を3シフトと想定 ii.理想シナリオ:日中のみの2シフトの場合や、小売電力業務等との兼務も想定し、i.なりゆきシナリオの1/2の価格と想定※バックオフィス人件費やリソース営業費等も含む



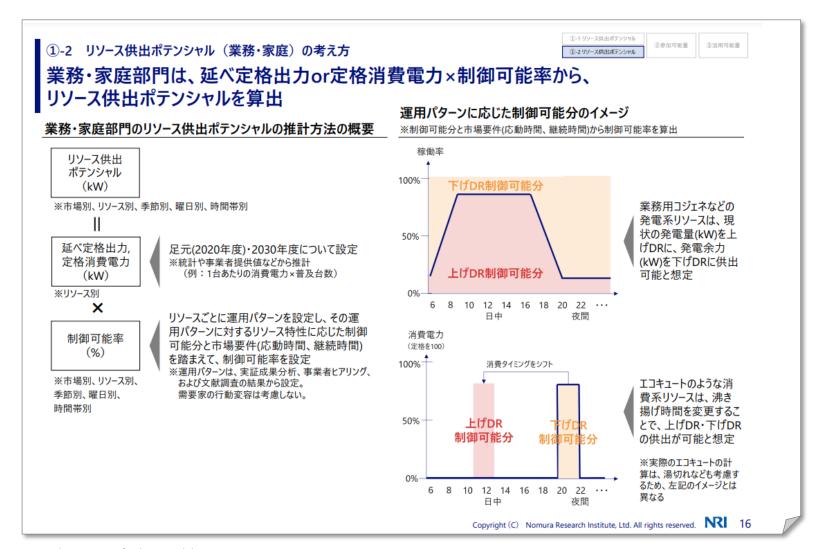
卸電力市場や需給調整市場の価格は2021年度のものを参照した

その他の諸元の設定

その他	項目	設定値 i.なりゆきシナリオ ii.理想シナリオ	─概要・出所等
市場	卸電力市場価格	• 2021年度スポット市場のシステムプライス	• -
	容量市場価格	• 9,557 円/kW	• 2022年度メインオークション(対象実需給年度: 2026年度)の指標価格を参照
	需給調整市場価格	・ 2021年度三次②の平均落札価格	 追加調達については、調達量自体がシステム落札量と比較して小さいことから、本推計では考慮しない
ステーク ホルダー関連	ACごとのRA数	• 2	 簡易のために、ACは1つのリソースのみ扱うと想定し、 ACの下に2RAが存在すると想定
	RAが扱うリソースの種類数	• 1	• 簡易のために、RAが扱うリソースの種類は1つのみと 想定
	需要家の保有リソースの数	• 1	・ 1需要家が供出するリソースは1つのみと想定



各リソースのネガワット・ポジワットの供出量は、ERAB検討会の供出ポテンシャルの推計方法 を参考とした



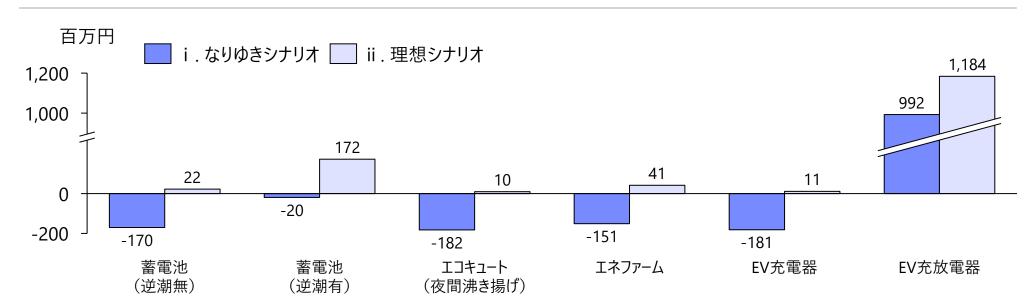
STEP 1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認 | 計算結果



i.なりゆきシナリオでは、ほとんどの低圧リソースに需給調整市場参画メリットが生じなかった ii. 理想シナリオでは、各低圧リソースにおいて需給調整市場参画メリットが生じた

- 低圧リソースの需給調整市場参画のための追加費用の低減を進めていくことができれば、低圧リソースの需給調整 市場参画メリットが見込まれる
 - 需給調整市場への低圧リソースの参画を許可したとしても、アグリゲーター等に需給調整市場参画メリットが生じない場合、低 圧リソースは参画しない
 - i.なりゆきシナリオでは、需給調整市場参画にあたり、GW設置費用と通信費用が追加でかかると想定したことから、多くのリ ソースでACの収益が減少した

シナリオ別需給調整市場参画によるACの年間収益の増減(各低圧リソース3万台をアグリゲートした場合)



議題

- ■本検討の概要
- ■STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認

STEP 2: 一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認

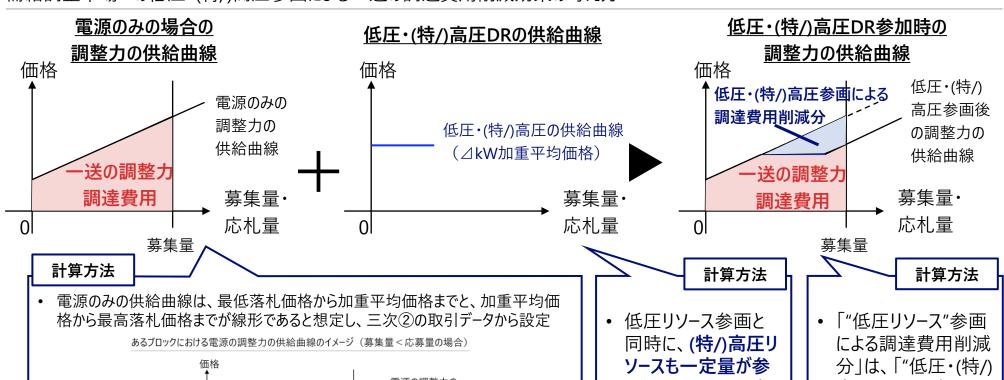
- ■まとめ
- ■参考分析

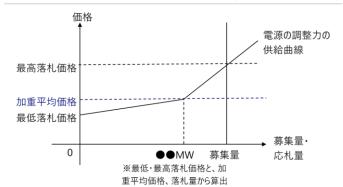
STEP 2:一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認 | 計算方法



低圧・(特/)高圧リソースが需給調整市場に△kW加重平均価格で参入すると仮定し、加重平 均価格以上で落札されていた電源と置き換わることで削減される一送の調達費用を試算した

需給調整市場への低圧・(特/)高圧参画による一送の調達費用削減効果の考え方





画※しているものと想 定(後述)

※2030年時点のDRリソースのう ち、(特/)高圧は10%が需給調整 市場に参画するものと想定

高圧リソース"参画に よる調達費用削減 分しを、低圧リソース と(特/)高圧リソース の応札量比率で案 分して算出



低圧リソースの参画許可、機器個別計測の許可、逆潮流・ポジアグリの許可を組み合わせた 4パターンの試算を行った

■ 低圧の需給調整市場参画におけるその他の課題(需要家リスト・パターンの柔軟化等)はすでに対策済と想定

分析パターンの想定

凡例:〇許可する ×許可しない

分析パターン			諸元の設定方法		
#	需給調整市場 参画	逆潮流・ ポジアグリ	機器個別計測	リソース	供出可能比率 (供出ポテンシャルを100%とした場合)
0	×	×	×	• -	• -
1	0	×	×	蓄電池(逆潮無)+EV充 電器+エコキュート	• 80%
2	0	0	×	・ 蓄電池(逆潮有)+エネファーム+EV充放電器+EV充電器+エコキュート	• 80%
3	0	×	0	蓄電池(逆潮無)+EV充電器+エコキュート	• 100%
4	0	0	0	蓄電池(逆潮有)+エネ ファーム+EV充放電器+EV充 電器+エコキュート	• 100%



2030年時点のDRリソースのうち、(特/)高圧は10%が需給調整市場に参画するものとしたうえ で、低圧の市場参画率を変化させ、低圧参画による一送の調達費用削減効果を確認した

- 低圧リソース参画による調達費用削減分は、低圧・(特/)高圧参画による調達費用削減分を、低圧・(特/)高圧の応札量比率で案分して算出
- ERAB検討会のポテンシャル分析における家庭を低圧、産業・業務を(特ハ高圧とした

評価方法・結果 | ①-1・①-2 リソース供出ポテンシャル(産業+業務・家庭)の算出結果 【参考】2030年度では、家庭部門のリソース供出ポテンシャルが大きく上昇し、容量市場は 16GW程度、需給調整市場二次以下には年間平均で26-27GW程度のポテンシャルとなる 産業/業務・家庭別の夏・平日・日中の下げDRリソース供出ポテンシャル(2030年度時点) 容量市場/ | 需給調整市場 卸電力市場 上位5%価格以上の合計 夏・平日・日中 年間平均 約定価格44.05円/kWh以上 (GW) (GW) (TWh) 9.5 30 30 10 27.1 26.3 26.8 26.3 25 25 8 20 20 16.2 6 15 15 4 10.0 10 10 2 5 5 0 0 容量市場 一次 二次① 二次② 三次① 三次② 卸電力市場 市場については、各商品を横比較する目的で、いずれも3時間対応する場合を想定して算出した。便宜的に、電動車は全て「家庭」に集計した。

いて、工場のエネルギー管理者へのアンケートに基づき推計しているため、リソース供出ボテンシャルは保守的な値となっていると考えられる(例えば、アンケートで「供出できない」と回答されている場

合でも、技術的に供出できる可能性がある)。特に生産プロセスは、供出の可能性や持続時間の制約から供出量が過少になっている可能性がある。 注3:鉄銅産業について、自家発の容量が大きくボテンシャルが大きい。とが見込まれるが、アンケートのサンプリングの偏り等が顕著だったことから、容量市場の落札・状況を踏ま

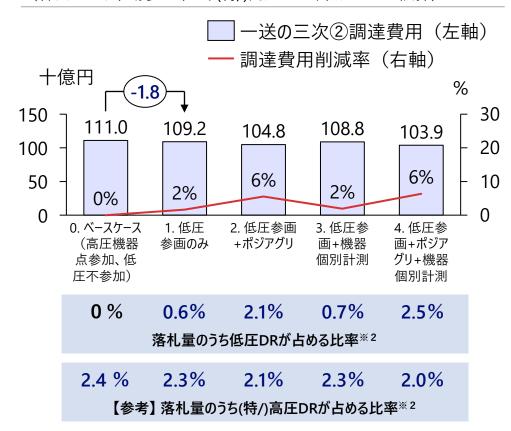




2030年時点の低圧リソースの10%が需給調整市場に参画した場合、年間18億円の三次②の調達費用削減効果を確認した

■ また、ポジアグリや機器個別計測の許可、及び低圧リソースの需給調整市場参画拡大が可能となった場合、更なる削減効果を確認できた

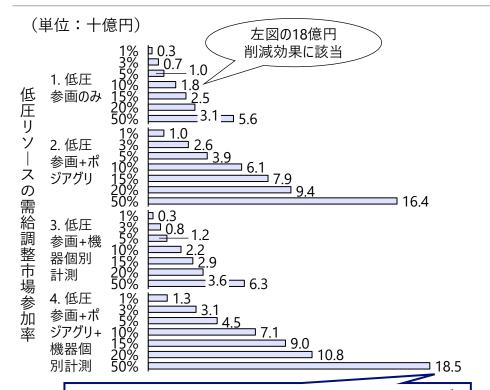
打ち手ごとの一送の三次②年間調達費用と、調達費用削減率※1 (各リソースの市場参加率は、(特/)高圧10%、低圧10%で試算)



※1) 低圧・(特/)高圧のDR落札量は、(特/)高圧+低圧のDR落札量を、それぞれの応札量比率で案分して算出

- ※1)市場価格は2021年度、リソース普及量は2030年時点の値で試算
- ※1)低圧参画のみの場合は、蓄電池(逆潮なし)とエコキュート、EV充電器が対象 ポジアグリの場合は、左記に加えて、蓄電池(逆潮有)とエネファーム、EV充放電器が対象
- ※2)低圧・(特/)高圧が市場参加しても全てが落札されるわけではないため、市場参加率>=落札量に占める比率となる
- ※ 2) 落札量に占める比率は、2021年度三次②の落札量(追加募集を除く)7,691GWに対する数値

打ち手ごとの低圧リソースの需給調整市場参加率別 一送の三次②年間調達費用削減効果(低圧による削減分※1)



• 2030年時点で普及している低圧リソースの50%が 需給調整市場に参画し、かつポジアグリ・機器個 別計測が許可されている場合、年間185億円の 一送の三次②の調達費用削減に繋がる

議題

- ■本検討の概要
- ■STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認
- STEP 2: 一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認

まとめ

■参考分析

分析結果のまとめ

理想的な条件では、低圧リソースの需給調整市場参画は、アグリゲーターや需要家にメリット があることを確認した。一送にとっては、システム改修費用等を踏まえて判断する必要がある。

費用便益分析結果のまとめ

計算結果

考察

STEP1: 低圧アグリゲーターの 収益の増加効果の確認

- i. なりゆきシナリオでは、ほとんどの低圧 リソースに需給調整市場参画メリット (収益の増加)が生じなかった
- ii. 理想シナリオでは、各低圧リソースに おいて需給調整市場参画メリット(収 益の増加)が生じた
- 低圧リソースの需給調整市場参画のため の追加費用の低減を進めていくことができ れば、低圧リソースの需給調整市場参画 メリットが見込まれる

STEP 2:

一般送配電事業者の 調達費用削減効果の確認

- 2030年時点の低圧リソースの10%が需 給調整市場に参画することで、年間18 億円の三次②の調達費用削減効果を 確認できた
- また、ポジアグリや機器個別計測の許可、 及び低圧リソースの需給調整市場参画 の拡大が可能となった場合、百億円規 模の効果を確認できた
- 左記の便益が、需給調整市場への低圧 リソースの参画許可にかかる一般送配電 事業者の追加費用※を上回る場合は、左 記の施策を行うメリットがある
 - ※一送のシステム改修費用や業務費用の増加分、 不正防止対策費用など
- よって、今後一般送配電事業者側の費 用の検討も必要となる

分析結果のまとめ

なお、本検討の試算結果は、複数の変動要素によってアップサイドもダウンサイドも想定される

主な変動要素と試算結果への影響

凡例:■本検討会において複数のパタ−ンで試算

主な変動要素	STEP 1:収益増加効果への影響	STEP 2:一送の調達費用削減効果への影響
需給調整市場の市場価格 の変動	供給不足状況が緩和される等により、市場価格が低下した場合、収益増加効果は <mark>減少</mark> (市場価格上昇時は、収益増加効果は 増加)	供給不足状況が緩和される等により、市場価格が低下した 場合、調達費用削減効果は <mark>減少</mark> (市場価格上昇時は、調達費用削減効果は 増加)
三次②以外の商品への参画	他の需給調整市場商品への参画も行う場合、収益増加 効果は 増加	他の需給調整市場商品への参画も行う場合、調達費用 削減効果は 増加
機器個別計測・ポジアグリ の許可	ポジアグリ※ ¹ が認められる場合、収益増加効果は 増加、 認められない場合は、収益増加効果は <mark>減少</mark>	ポジアグリや機器個別計測が認められる場合、調達費用 削減効果は 増加、 認められない場合は、調達費用削減効 果は <mark>減少</mark>
普及リソースの市場参加量 の変動	普及しているリソースの需給調整市場への参加量が増加し、 かつリソースあたり・需要家あたりで収益が生じる場合、収益 増加効果は 増加、 参加量減少時は収益増加効果は <mark>減少</mark>	普及しているリソースの需給調整市場への参加量が増加する場合、調達費用削減効果は 増加、 参加量減少時は、調達費用削減効果は <mark>減少</mark>
リソースの供出量の変動	今回はポテンシャル推計を参考にリソースの供出量を設定したが、供出量が減少した場合、収益増加効果は減少 (供出量増加時は、収益増加効果は増加)	今回はポテンシャル推計を参考にリソースの供出量を設定したが、供出量が減少した場合、調達費用削減効果は <mark>減少</mark> (供出量増加時は、調達費用削減効果は 増加)
リソース・需要家・アグリゲー ターの追加固定費の変動	需給調整市場に参画するための追加費用を理想シナリオ程度に削減できない場合、収益増加効果は <mark>減少</mark> (更なる追加費用削減時は、収益増加効果は 増加)	需給調整市場に参画するための追加費用を理想シナリオ程度に削減できない場合、調達費用削減効果は <mark>減少</mark> (更なる追加費用削減時は、調達費用削減効果は 増加)
応札ブロックの変更	今回は、時間帯ごとに最も価格が高いブロックから応札と仮定したが、これによって落札できない場合を考慮し、応札ブロックを変更すると、収益増加効果は <mark>減少※2</mark>	今回は、時間帯ごとに最も価格が高いブロックから応札と仮 定したが、これによって落札できない場合を考慮し、応札ブ ロックを変更すると、調達費用削減効果は 増加 ※2

- ※1)機器個別計測については、STEP1の効果を試算していない
- ※ 2) 応札ブロックを変更すると、△kW加重平均価格は下がるためSTEP1の効果は減少する。一方で、より多くのDRが△kW加重平均価格で落札されるようになるため、
 STEP2の効果は増加する
 Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

議題

- ■本検討の概要
- ■STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認
- STEP 2: 一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認
- ■まとめ

参考分析

- 参考①:市場運用におけるアグリゲーターの収益の有無の確認
- 参考②:高圧機器個別計測による一般送配電事業者の調 達費用削減効果の確認

参考|分析結果のまとめ

固定費削減を削減することで、低圧アグリゲーション事業の収益が見込めることを確認した。 高圧の機器個別計測は、一送のシステム改修費用等を踏まえて判断する必要がある。

分析結果のまとめ

計算結果

考察

参考(1): 市場運用における アグリゲーターの 収益の有無の確認

- i. なりゆきシナリオでは、どの低圧リソー スでも収益が生じないことが分かった※
- ii. 理想シナリオでは、ほとんどの低圧リ ソースは、市場運用で収益が生じることが 分かった※
- リソースあたりの固定費や、需要家あたり の固定費、アグリゲーターあたりの固定費の 低減を進めていくことができれば、低圧アグ リゲーション事業も収益が生じる

参考(2):

高圧機器個別計測による 一般送配電事業者の 調達費用削減効果の確認 高圧の機器個別計測を許可することで、 高圧リソースの市場参加率が5%から 10%に増加する場合、年間27億円の一 送の調達費用削減効果を確認

- 左記の便益が、高圧機器個別計測許可 にかかる一般送配電事業者の追加費用 ※を上回る場合は、高圧機器個別計測を 許可するメリットがある
 - ※一送のシステム改修費用や業務費用の増加分、 不正防止対策費用など
- よって、今後一般送配電事業者側の費 用の検討も必要となる

議題

- ■本検討の概要
- ■STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認
- STEP 2: 一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認
- ■まとめ

参考分析

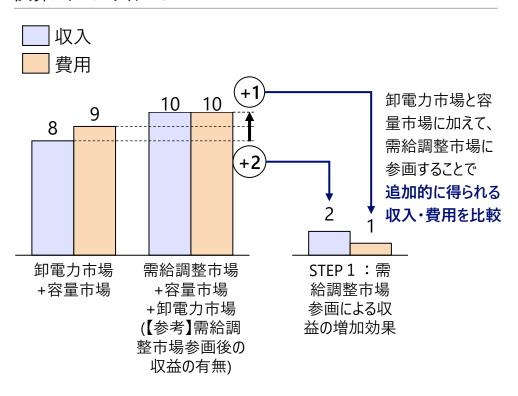
参考①:市場運用におけるアグリゲーターの収益の有無の確認

● 参考②:高圧機器個別計測による一般送配電事業者の調 達費用削減効果の確認

参考①:市場運用におけるアグリゲーターの収益の有無の確認 | 計算方法

STEP 1 では、需給調整市場参画による収益の増加効果を確認したが、 ここでは、需給調整市場参画後の収益の有無を確認した

試算パターンのイメージ



本検討での試算パターンの概要

試算パターン

概要

【参考】 需給調整市 場参画後の 収益の有無

需給調整市場に参画後、そもそも収益が生じ ているかを確認する

本章で確認

STEP 1: 需給調整市 場参画による 収益の増加効 果

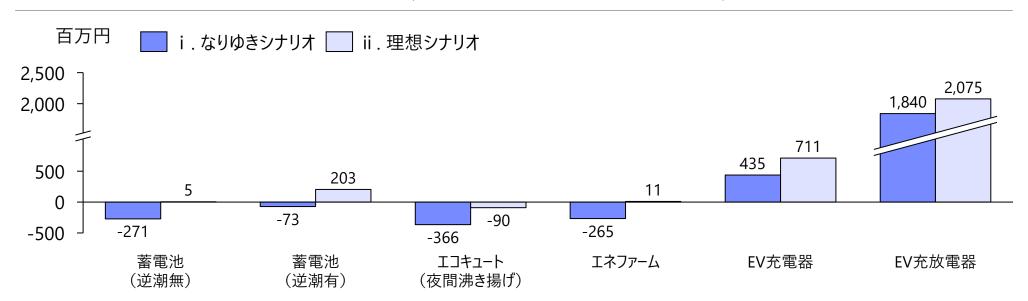
- 需給調整市場に参画することで、アグリゲー ターの収益が増加するかを確認する
- ※需給調整市場参画後の収益の有無自体は問わな L)

参考①:市場運用におけるアグリゲーターの収益の有無の確認|計算結果



- i. なりゆきシナリオでは、EV充電器・充放電器以外のリソースは、収益が生じなかったが、 ii. 理想シナリオでは、ほとんどの低圧リソースは、市場運用で収益が生じた
- ※低圧リソース3万台をアグリゲートした場合
- ■リソースあたりの固定費や、需要家あたりの固定費、アグリゲーターあたりの固定費の低減を進めていくことで、低圧ア グリゲーション事業の収益が生じる
 - 今回の分析では、需要家あたりの固定費と、アグリゲーターの固定費の削減により、理想シナリオのほとんどの低圧リソースで収 益が生じている
- 需要家の保有リソースの数の増加や、RAが扱うリソースの種類数の増加等でも、更なる収益の増加が期待できる
 - 今回の分析では、1 需要家内に1リソースのみと想定したため、需要家当たりの固定費(GW設置費用等)の影響が大きく なっている

シナリオ別需給調整市場参画によるACの年間収益(低圧リソース3万台をアグリゲートした場合)



議題

- ■本検討の概要
- ■STEP1:低圧アグリゲーターの収益増加効果の確認
- STEP 2: 一般送配電事業者の調達費用削減効果の確認
- ■まとめ

参考分析

● 参考①:市場運用におけるアグリゲーターの収益の有無の確認

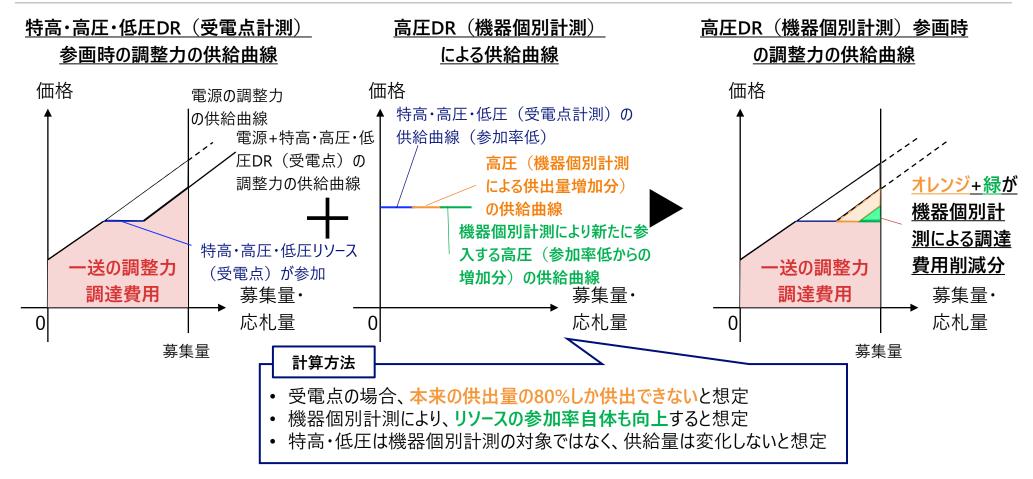
参考②:高圧機器個別計測による一般送配電事業者の調 達費用削減効果の確認



受電点での高圧DR参画時の一送の調達費用と、機器個別計測での高圧DR参画時の -送の調達費用の差分が、機器個別計測による効果とした

■ 機器個別計測の効果には、供出量の増加による効果と、市場参加率増加による効果が考えられる

高圧DR(機器個別計測)による調達費用削減効果のイメージ

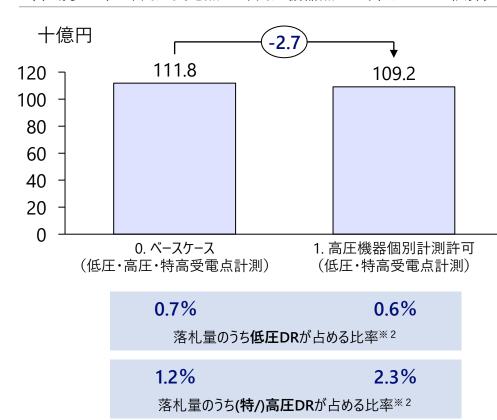




機器個別計測を許可することで、高圧リソースの市場参加率が5%から10%に増加する場合、 年間27億円の一送の調達費用削減効果を確認した

■ また、機器個別計測により市場参加率がさらに上昇する場合、より三次②の調達費用削減効果を期待できる

打ち手ごとの一送の三次②年間調達費用 (市場参加率は、高圧受電点5%、高圧機器点10%、低圧10%で試算)



※1) 低圧・(特/)高圧のDR落札量は、(特/)高圧+低圧のDR落札量を、それぞれの応札量比率で案分して算出

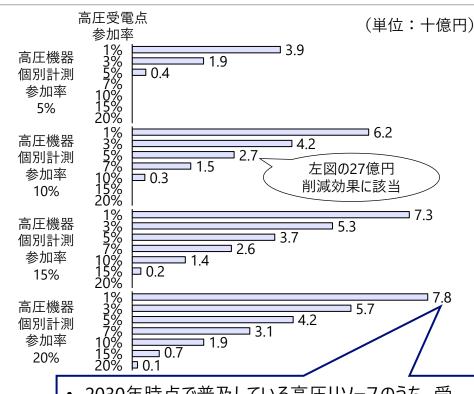
※ 1) 市場価格は2021年度、リソース普及量は2030年時点の値で試算。

※1)低圧参画のみの場合は、蓄電池(逆潮なし)とエコキュート、EV充電器が対象。 ポジアグリの場合は、左記に加えて、蓄電池(逆潮有)とエネファーム、EV充放電器が対象。

※2) 低圧・(特/)高圧が市場参加しても全てが落札されるわけではないため、市場参加率>=落札量に占める比率となる。

※ 2) 落札量に占める比率は、2021年度三次②の落札量(追加募集を除く)7.691GWに対する数値

高圧機器個別計測・受電点参加率別の機器個別計測による 一送の三次②年間調達費用削減効果※1



• 2030年時点で普及している高圧リソースのうち、受電点では1%のみ需給調整市場に参画していたが、機器個別計測により20%まで参画する場合、年間78億円の一送の三次②の調達費用削減に繋がる

