

基礎調査結果 報告書

○調査方針（①新たな電力システムへの対応に関すること）

◇調査方針

新たな電力システムへの対応としてネットワークの有効活用と安定供給、新たなビジネスの育成に向けて、下記の項目について調査対象や調査内容を決定し調査を進める。

1. 系統制約への対策

- 高い再エネのポテンシャルと系統制約の課題解決に向け、地域間連系線を含むNW増強の方針や検討状況について
- 新たな接続スキームによる既存設備での新エネ導入の可能性について
- 電力地産地消（地域マイクログリッド）の技術動向について
- 発送電分離や送電と配電の機能分化などについて
- 人口減少等の需要の減少とばらつきに対応するネットワーク形成について

2. 系統脆弱性への対策

- レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について
- 小規模安定電源の優先接続について

3. エネルギーコスト削減と新規ビジネスの創出

- EMS、VPP、DR等、道内の高いエネルギーコストの削減に資する先端技術の技術動向について
- EMS、VPP、DR等の需要家側の災害時安定供給や省エネ・新エネ拡大への寄与について
- EMS、VPP、DR等を活用した新たなビジネス展開に必要な制度、市場の整備状況や今後の見通し
- 道内のビジネスモデルの構築を念頭に、道外における需給一体型の取組の分析と類型化（スマートコミュニティの取組等を踏まえた、都市街区型や地域エリア型などその特性ごとの区分など）

○調査方針（②需給一体型の新エネ活用促進に関すること）

◇調査方針

前述の論点を踏まえ、**新エネ導入拡大に向け「点から面へ」**を意識し、下記の項目について調査対象や調査内容を決定し調査を進める。

1. 需給一体型の新エネ活用促進

- ・ 「家庭」：蓄電池との関連や平時と災害時の活用、VPPとの関連
- ・ 「大口需要家」：ZEBとの連携、面的利用の可能性、熱への新エネ活用
- ・ 「地域」：まちづくり・地域活性化との関連、道内各地域のエネルギー供給と需要の組み合わせ、地域の課題解決の視点など
- ・ 「レジリエンス」：上記3点の具体例と関連しつつ北海道特有の課題、災害時供給に関しての優先順位の考え方など
- ・ 事業者や自治体が取組み易いようにするため、実際の導入および運用に向け、**人材確保や育成の観点**で、課題例など
- ・ さらなる導入促進に向けたインセンティブについての議論のための整理対象例
：地域MGに関する事例(石狩市、下川町、弟子屈町、東松島市など)、分散型エネルギーシステムのガイドブックなど各種文献

2. 省エネのさらなる推進について

- ・ 各種EMS技術の開発状況、**エネルギーの見える化とその活用方法**（熱の見える化含む）
- ・ 北海道特有の省エネに向け、「家庭（ZEH）」「需要家（ZEB）」に関する本州との違いを整理（電気・熱の不足（冬）や余剰（夏）の観点など）
- ・ ZEBなど省エネ技術単体のみの調査ではなく、**推進するための制度**などの整理（ZEBプランナーなど）
- ・ **省エネと新エネ導入**を個別ではなく**連携するための手法**の調査（省エネ報告など制度上の観点、改修時の新エネ熱源導入際の熱源容量の再検討など省エネと一体型の考え方）
対象例：東北や北海道の省エネに関する事例、「ZEBロードマップ」「設計ガイドライン」などの寒冷地適応技術

○調査方針（③大規模新エネの事業環境整備に関すること）

◇調査方針

前述の論点を踏まえ、**将来の大規模な新エネ導入拡大に向け「出口の確保や貯蔵・移出」を意識し、**下記の項目について調査対象や調査内容を決定し調査を進める。

1. FIT後を見据えた新たなビジネスモデルの創出

- ・ 道内事業者や需要家（家庭など）の参入障壁を低減するため、最新のビジネスモデルや事業スキームを整理
- ・ 低炭素かつ安価な地産地消電源の継続・拡大に向けた**需要家誘致**など**地域活性化**の事例や手法の調査
- ・ FIT切れ再エネによるCO2フリー水素の製造可能性（P2G）と**地域課題の解決の両立**に向けた事例・課題抽出

2. 地域におけるエネルギー需要の創出について

- ・ 地域特性にあわせた**低炭素エネルギー供給**という観点で、地域活性化や**新たな産業**を視野に入れた需要家（RE100などを視野に入れた企業、人工光型植物工場やデータセンター等）の整理
- ・ 北海道特有の水素需要の可能性（FCV,FCフォークリフト、災害対応見据えたFC導入、酪農・漁業における利用）の調査

3. 導入拡大や事業拡大に向け必要となる技術開発について

- ・ 2030年とその先を見据えた北海道における水素社会構築に向けた技術動向調査（道内輸送、道外輸送、エネルギー備蓄、寒冷地利用など）、水素のビジネスモデル、物流（FCV・電化など）との関連性

※本調査については調査項目①～②における技術開発調査とも連携

4. 事業推進に必要となる施策について（法整備、緩和などの提言案、国への要望等）

- ・ FIP制度の元での太陽光風力事業者の参入推進に向けた課題抽出
- ・ 洋上風力事業や水素事業の国内及び道内企業の参入について
- ・ 北海道の水素製造ポテンシャルを最大限活用に向けた規制緩和などの必要性に関する整理

※本調査については調査項目①～②における法整備、緩和などの提言案、国への要望等も含む

番号	調査項目	対応スライド
①	新たな電力システムへの対応に関すること	
1.	系統制約への対策	
1-1	高い再エネのポテンシャルと系統制約の課題解決に向け、地域間連系線を含むNW増強の方針や検討状況について	6～8
1-2	新たな接続スキームによる既存設備での新エネ導入の可能性について	9～10
1-3	電力地産地消（地域マイクログリッド）の技術動向について	11～17
1-4	発送電分離や送電と配電の機能分化などについて	18～19
1-5	人口減少等の需要の減少とばらつきに対応するネットワーク形成について	20～21
2.	系統脆弱性への対策	
2-1	レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について	6～8、11～17
2-2	小規模安定電源の優先接続について	9～10
3.	エネルギーコスト削減と新規ビジネスの創出	
3-1	EMS、VPP、DR等、道内の高いエネルギーコストの削減に資する先端技術の技術動向について	22～37
3-2	EMS、VPP、DR等の需要家側の災害時安定供給や省エネ・新エネ拡大への寄与について	38～43
3-3	EMS、VPP、DR等を活用した新たなビジネス展開に必要な制度、市場の整備状況や今後の見通し	44～48
3-4	道内のビジネスモデルの構築を念頭に、道外における需給一体型の取組の分析と類型化（スマートコミュニティの取組等を踏まえた、都市街区型や地域エリア型などその特性ごとの区分など）	49～50
②	需給一体型の新エネ活用促進に関すること	
1.	省エネのさらなる推進について	
1-1	各種EMS技術の開発状況、エネルギーの見える化とその活用方法（熱の見える化含む）	51～54
1-2	北海道特有の省エネに向け、「家庭（ZEH）」「需要家（ZEB）」に関する本州との違いを整理（電気・熱の不足（冬）や余剰（夏）の観点など）	55～62
1-3	ZEBなど省エネ技術単体のみの調査ではなく、推進するための制度などの整理（ZEBプランナーなど）	63～64
1-4	省エネと新エネ導入を個別ではなく連携するための手法の調査（省エネ報告など制度上の観点、改修時の新エネ熱源導入の際の熱源容量の再検討など省エネと一体型の考え方）	55～62
2.	需給一体型の新エネ活用促進	
2-1	「家庭」：蓄電池との関連や平時と災害時の活用、VPPとの関連	65～67
2-2	「大口需要家」：ZEBとの連携、面的利用の可能性、熱への新エネ活用	68～71
2-3	「地域」：まちづくり・地域活性化との関連、道内各地域のエネルギー供給と需要の組み合わせ、地域の課題解決の視点など	72～75
2-4	「レジリエンス」：上記3点の具体例と関連しつつ北海道特有の課題、災害時供給に関しての優先順位の考え方など	76
2-5	事業者や自治体が取組み易いようにするため、実際の導入および運用に向け、人材確保や育成の観点で、課題例など	77～78
③	大規模新エネの事業環境整備に関すること	
1	FIT後を見据えた新たなビジネスモデルの創出	
1-1	道内事業者や需要家（家庭など）の参入障壁を低減するため、最新のビジネスモデルや事業スキームを整理	79
1-2	低炭素かつ安価な地産地消電源の継続・拡大に向けた需要家誘致など地域活性化の事例や手法の調査	80～82
1-3	FIT切れ再エネによるCO2フリー水素の製造可能性（P2G）と地域課題の解決の両立に向けた事例・課題抽出	83～85
2.	地域におけるエネルギー需要の創出について	
2-1	地域特性にあわせた低炭素エネルギー供給という観点で、地域活性化や新たな産業を視野に入れた需要家（RE100などを視野に入れた企業、人工光型植物工場やデータセンター等）の整理	80～82
2-2	北海道特有の水素需要の可能性（FCV,FCフォークリフト、災害対応見据えたFC導入、酪農・漁業における利用）の調査	86～87
3.	導入拡大や事業拡大に向け必要となる技術開発について	
3-1	2030年とその先を見据えた北海道における水素社会構築に向けた技術動向調査（道内輸送、道外輸送、エネルギー備蓄、寒冷地利用など）、水素のビジネスモデル、物流（FCV・電化など）との関連性	88～90
4.	事業推進に必要な施策について（法整備、緩和などの提言案、国への要望等）	
4-1	FIP制度の元での太陽光風力事業者の参入推進に向けた課題抽出	91～92
4-2	洋上風力事業や水素事業の国内及び道内企業の参入について	93～94
4-3	北海道の水素製造ポテンシャルを最大限活用に向けた規制緩和などの必要性に関する整理	95～97

基礎調査概要 **1** 1 系統制約への対策 1-1 高い再エネのポテンシャルと系統制約の課題解決に向け、地域間連系線を含むNW増強の方針や検討状況について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

<これまでの議論との関係>：本道に豊富に賦存する新エネの道外移出は今後の道経済の大きな柱となる可能性。そのため、経済合理的なエネルギーシステム構築の検証が必要。また、レジリエンスを高めることが可能な系統とする。（第二回・委員意見）

■基礎調査結果概要

国における議論の流れと方向性

□ 地域間連系線の増強及び費用負担に関する基本方針を以下の通り設定。（再エネ大量導入・次世代NW小委員会中間整理（第3次））

- 費用便益分析：連系線増強による3Eの便益（①安定供給強化、②価格の低下、③CO2排出量削減）を定量化すること。
- 系統増強費用：価格低下・CO2削減量の便益分については原則国民負担とし、安定供給強化の便益分については地域負担とする。また、全国負担分については、FIT賦課金方式の活用も選択肢の一つとして今後詳細（適用条件）を検討。

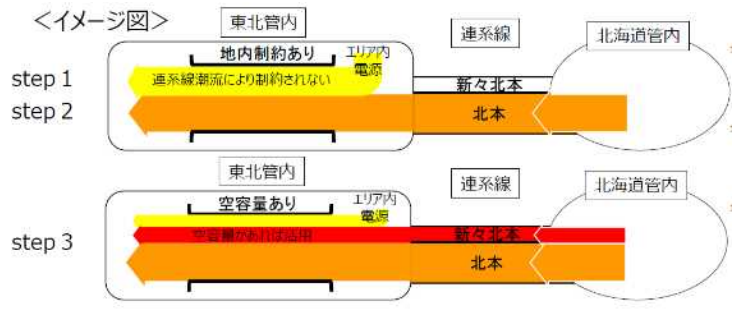
□ 胆振東部地震でのブラックアウトを踏まえた系統増強に関する議論を展開。（電力レジリエンスWG中間取りまとめ）

- 北本連系線について、**新々北本連系線整備**後（合計連系容量60万kW→90万kWの増強後）の更なる増強及び既設北本連系線の「自動式」への転換の是非について、広域機関において速やかに検討に着手する。
- 更なる増強（新々北本連系線）について、シミュレーション等により増強の効果を確認した上で、ルートや規模含め具体化を図る。

新々北本連系線の整備に係る便益評価

【分析手法】

- 供給信頼度が確保されていることを前提として広域的な取引による費用対効果を最大発揮する方法を採用。
- 東北エリアでの大規模増強を回避するための、間接オークション導入を踏まえた地内制約を考慮した運用による地内の空き容量を最大限活用する前提で分析。
- 具体手法としては、想定4ルート案について概算工事費を算出し、広域メリットオーダーによる分析を実施。



【結果と今後の方針】

- 費用便益比から北斗～今別ルートが最有力案となっている。
- 基本要件及び受益者範囲、実案及び実施事業主体の募集等については広域系統整備委員会にて議論。

想定ルート（北斗～今別ルート）



項目	
増強規模	新々北本新設（30万kW増強）
工期	5年（着工～完了）+1年（準備）
概算工事費	約464億円 ※共通経費除く
想定される効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広域的取引拡大による効果 ・ 安定供給の観点から、必要供給予備力の節減効果 ・ 稀頻度リスク発生時の停電量削減
費用 (C)	617億円※
便益 (B)	967億円（再エネ効果：54.1%）※
費用便益比 (B/C)	1.57※

※第42回広域系統整備委員会（2019年8月5日）時点の公表値

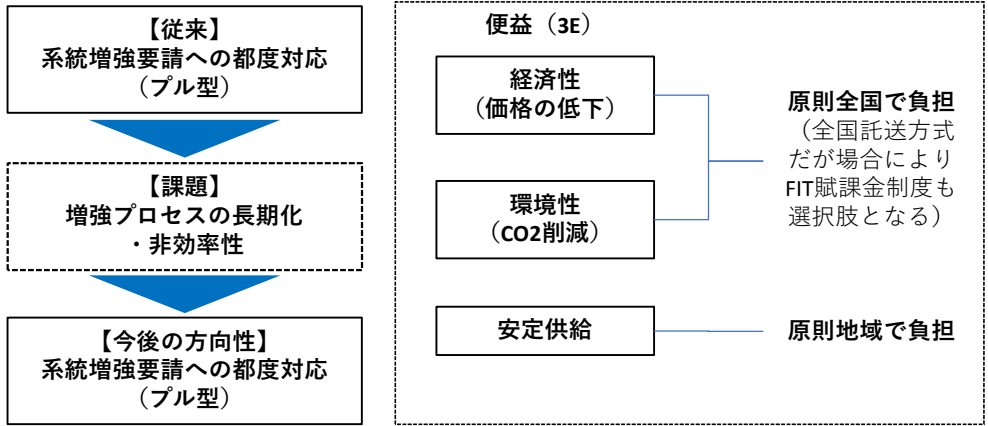
主な調査対象：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会資料及び中間とりまとめ（案）、電力レジリエンスWG中間とりまとめ、北海道電力株式会社ヒアリング、広域系統整備委員会資料 など

基礎調査概要 **1** 1 系統制約への対策 1-1 高い再エネのポテンシャルと系統制約の課題解決に向け、地域間連系線を含むNW増強の方針や検討状況について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

■基礎調査結果概要～次世代ネットワーク形成の基本的方向と地域間連系線の増強に関する議論

国における次世代ネットワーク形成の基本的方向

- 既存系統の最大限の活用（日本版コネクト&マネージ、詳細は本調査報告書の1-2を参照。）で一定の成果を得たところ。
- その上でなお、系統の増強が必要となる場合については、再エネ事業者からの要請に都度対応してきたところ。
- 一方で再エネ導入拡大に伴い、系統増強のプロセスの長期化や非効率性といった課題が顕在化。
- 次世代ネットワーク形成のためには、従来のプル型ではなく、中長期のポテンシャルを見据えた計画的な「プッシュ型」での系統形成に転換が必要な状況であり、系統の増額に関わり発生する費用の負担についてはFIT賦課金方式を視野に入れた検討も必要。



- プッシュ型の系統形成のために、今後の系統増強の基本的視座について検討を進める。
- 地域間連系線における費用便益分析を導入し、各エリア毎の将来的の電源ポテンシャルまでを考慮した設備増強の判断と費用の全国負担のスキーム導入を検討する。

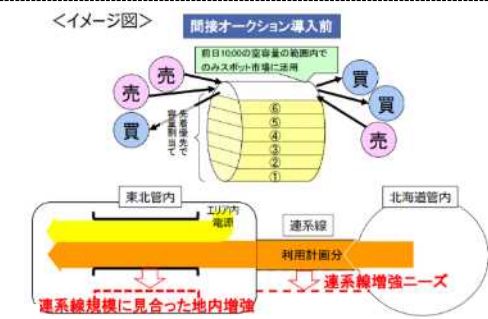
地域間連系線の増強の必要性に関する議論の変遷

- 平成30年北海道胆振東部地震をはじめとした一連災害による大規模停電等、電力供給に様々な課題が発生→電力インフラにおけるレジリエンスの重要性、電力政策における安定供給の重要性が電力レジリエンスワーキンググループ（WG）で議論。→北海道においては、早期対策、中長期対策として以下について以下の通り取りまとめ。

早期対策	中長期対策
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 緊急時のUFRによる負荷遮断量を追加 ✓ 京極陽水発電所の稼働状態を前提とした苫東厚真火力発電所の稼働 ✓ 石狩湾新港LNG1号機活用の前倒し ✓ 北本連系線の増強の着実な完工・運用 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 北本連系線について、新北本連系線整備後の更なる増強、及び既設北本連系線の自励式への転換の是非について、速やかに検討に着手。

- 北本連系線については、新北本連系線整備後（合計連系容量60万kWから90万kWに増強後）の更なる増強、及び現在の北本連系線の自励式への転換の是非について、広域機関において速やかに検討に着手する。新北本連系線整備後（合計連系容量60万kWから90万kWに増強後）の更なる増強については、シミュレーション等により増強の効果を確認した上で、ルートや増強の規模含め、2019年春までを目途に具体化を図る。→新々北本連系線の検討を開始。

- 連系線利用については、2018年10月から間接オークションが導入され、連系線の増強についても地内増強を回避する新たな選択が可能となる。
- 間接オークション導入も踏まえた地内制約を考慮した運用（空き容量最大化）を検討。



基礎調査概要 **1** 1 系統制約への対策 1-1 高い再エネのポテンシャルと系統制約の課題解決に向け、地域間連系線を含むNW増強の方針や検討状況について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

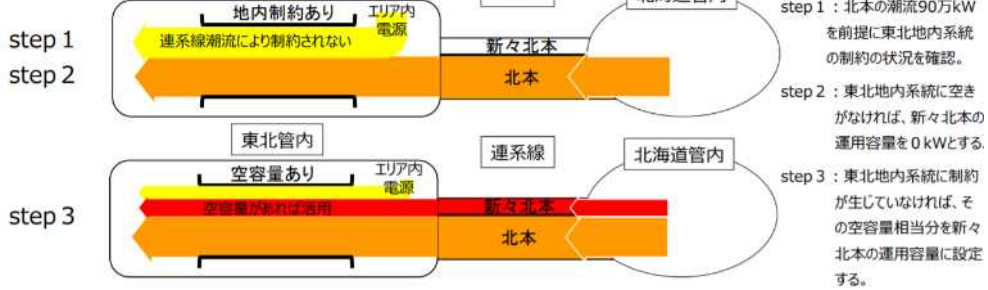
■基礎調査結果概要～北本連系線の増強に関する費用対便益評価

北本連系線の増強（新々北本連系線）に関する費用対便益評価（詳細）

【増強の基本的な方針】

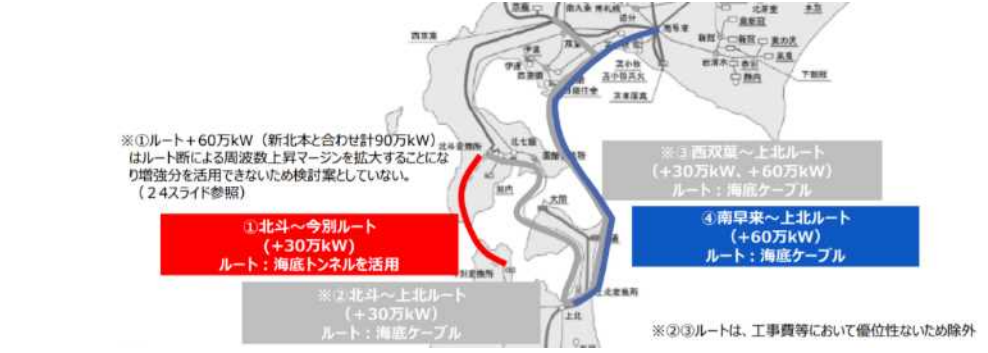
- 新々北本連系線については、供給の信頼性が確保されることを前提に、広域的な取引による費用対効果の最大化を検討。
- 東北エリア側で大規模な増強を回避するために間接オークションの導入を踏まえた地内制約を考慮した運用方法により、地内の空き容量を最大限活用することを検討。
- 北海道エリア側では安定度を考慮した運用容量を設定することで、従来マージンの制約も含め無駄の少ない活用が可能となる。

<イメージ図>



【検討する増設ルートの設定】

- 30万kWまたは60万kWの増強、地内増強の有無で4ルートを設定。



【費用対分析結果】

- 4ルートでの費用対分析結果は以下の通り。→北斗～今別ルートで検討。

	①北斗～今別ルート <+30万kW> 地内増強なし	①北斗～今別ルート <+30万kW> 地内増強あり	④南早来～上北ルート <+60万kW> 地内増強なし	④南早来～上北ルート <+60万kW> 地内増強あり
便益(B) [※] [年間]	967億円 [約68億円/年]	1,323億円 [約71億円/年]	1,584億円 [約102億円/年]	1,951億円 [約104億円/年]
費用(C) [※] [年間]	617億円 [43億円/年]	3,595億円 [198億円/年]	2,804億円 [183億円/年]	4,913億円 [284億円]
(B/C) ベースケース	1.57	0.37	0.56	0.40

- 便益の評価においては、北海道エリアの再エネ導入量について供給計画等において一定の蓋然性がある電源（連系線増強に関わらず連系が見込まれる電源）をポテンシャルとして用いている。→この前提の場合、出力抑制率についてはシミュレーション上、以下の通り緩和することが確認できた。また、再エネ効果（CO2削減量）についても示す。



	①北斗～今別ルート <+30万kW> 地内増強なし	①北斗～今別ルート <+30万kW> 地内増強あり	④南早来～上北ルート <+60万kW> 地内増強なし	④南早来～上北ルート <+60万kW> 地内増強あり
再エネ抑制率 ^{※1}	9.0%⇒3.5%	9.0%⇒3.4%	9.0%⇒1.7%	9.0%⇒1.6%
再エネ効果 ^{※2}	54.1%	53.0%	52.4%	51.9%

【自動化の検討】

- 旧北本変換器を自動化することでブラックスタート直後に一定程度回復が早くなることをシミュレーション上で確認。
- 一方、すでに自励式の新北本が運用していることから、ブラックスタートは道南側からでも可能となるため、新々北本新設を考慮しても効用は非常に低い。→旧北本の自動化については更新時期に改めて検討。

基礎調査概要 ① 1 系統制約への対策 1-2 新たな接続スキームによる既存設備での新エネ導入の可能性について 2 系統脆弱性への対策 2-2 小規模安定電源の優先接続について

<これまでの議論との関係>：経済合理的なエネルギーシステム構築の検証が必要。そのためには、まずは、既存システムを活用すべきではないか。そのために、現在国で検討している制度整備の状況などの情報収集・整理が必要ではないか。また一方で、国等が行うNW形成計画に対し、小規模安定電源が優先的に接続されるよう要望していくことが必要ではないか。（第二回・委員意見）

■基礎調査結果概要

国における議論の方向性整理

- 再エネ主力電源化のための既存システムを活用した方策として**日本版コネクト&マネージ（①想定潮流の合理化、②N-1電制、③ノンファーム型接続）**を実施し一定の成果を得たところ。 ※③ノンファーム型接続については、現在制度設計及び下記「試行的な取り組み」を実施中
- さらに系統増強が必要な場合については、これまで再エネ事業者からの要請に都度対応（プル型系統形成）してきたが、系統増強プロセスの長期化・非効率性といった課題が顕在化している状況。
- 今後再エネ電源を大量導入しつつ、国民負担抑制の観点からも電源のポテンシャルを考慮し、計画的に対応する「プッシュ型」の系統形成への転換に向けた検討が必要。

○潜在的なアクセスニーズを踏まえた系統形成：	・一般送配電事業者が主体的に系統増強プロセスを提案し、効率的な系統形成を実現（一括検討プロセスの導入）
○再エネの規模・特性に応じた系統形成：	・洋上風力の特性を考慮したスキームの導入（再エネ海域利用法の成立・施行、促進区域の指定）
○中長期のポテンシャルを見据えた系統形成：	・小規模安定再エネ（中小水力、 地熱、小規模バイオマス ）への配慮（東北北部電源接続案件募集プロセスにおける優先接続）
	・中長期的な系統増強の基本的視座の検討
	・地域間連系線における費用便益分析の導入

今後、**道南・道東・苫小牧エリア**で開始される募集案件プロセスにおいても同様の優先配慮の可能性。

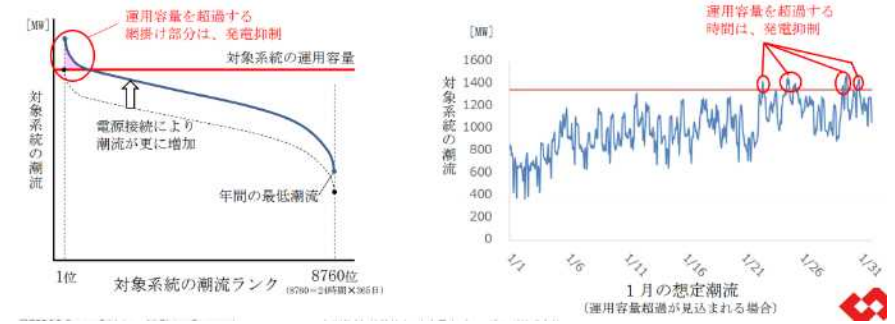
既存システム活用の先行的な取組事例（試行ノンファーム接続）

- 千葉方面の電力系統は「空き容量ゼロ」の状況であり、費用対効果の検討結果から系統増強が困難な状況→ノンファーム型接続について「試行的な取り組み」を実施し、相応規模の系統接続量の把握を行っている（東京電力パワーグリッド株式会社、以下東電PG）。
- 500万kWを新規に接続する場合、送電線の運用容量を上回る時間は年間の1%以下。→この1%のためにも設備増強（最大13年の工期と1,300億円の設備コスト）するというのが従来ルールだが、出力抑制を条件に新規接続希望者を募る新たな取り組みをスタート。
- 空き容量ゼロの系統であっても「系統接続混雑時は発電抑制される」リスクを事業者が同意することで新規の発電設備の接続が可能となる。

■試行的な取り組みの条件

【対象電源】
 範囲内の基幹系統に連携される低圧事業用、高圧、特別高圧電源（2019年8月30日以降）。

【接続の前提条件】
 基幹系統が混雑した場合、全ての発電事業者に対して出力計画値に対して同一比率で抑制する（但し、ローカル系統はノンファーム接続適用外）。



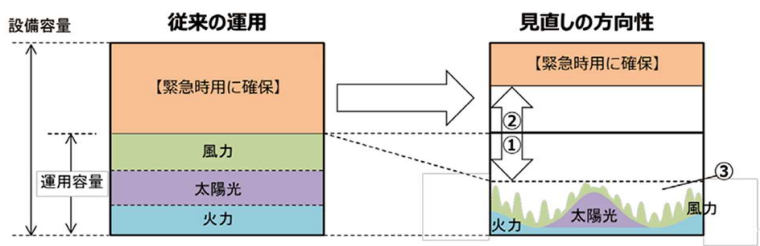
※出典：千葉方面における「試行的な取り組み」の概要（2019年8月9日東電PG）

主な調査対象：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会資料及び中間とりまとめ（案）、千葉方面における試行的取組の概要（東電PG）、経済産業省資源エネルギー庁ヒアリング など

■基礎調査結果概要～日本版コネクト&マネージ、小規模安定電源の優先接続の議論

日本版コネクト&マネージと実施による効果

- ① 想定潮流の合理化
 - ❑ 従来は、接続されている電源が常にフル稼働していることを想定して系統空き容量を算定（極端な安全側）していたが、現実的にはあり得ない。より実績に近い想定（変動性再エネについては特に最大実績値をとる等）をした上で空き容量を再計算する。
- ② N-1（えぬまいなすいち）電制
 - ❑ 従来は送電線の2回線のうち、1回線については、故障時の予備として常に空き容量として確保していたが、緊急時に瞬時に系統から遮断することを条件としてこの予備の容量を開放し、送電線の最大容量までの接続を認めるルール。
- ③ ノンファーム型接続
 - ❑ 系統に接続可能な容量を決めずに、系統に空きがあるときには送電可能となる接続方式（例えば平常時に系統が混雑した場合は、出力が抑制される。）。具体的な制度設計については議論中。



※1) 最上位電圧の変電所単位で評価したものであり、全ての系統の効果を詳細に評価したものではありません。
 ※2) 速報値であり、数値が変わる場合がある。

	従来	見直し	実績（2018年12月）
① 想定潮流の合理化	全電源フル稼働	実態に近い想定	✓ 約590万kWの空き容量拡大を確認
② N-1電制	故障時に備え容量の半分を確保	予備枠を開放（事故時瞬時切断を条件）	✓ 約4,040万kWの接続可能容量を確認
③ ノンファーム型接続	想定無し	混雑時の出力制御前提の接続	✓ 制度設計中

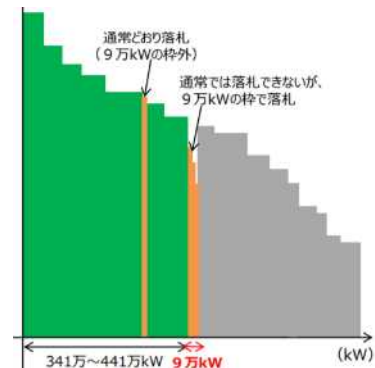
東北北部エリアにおける小規模安定電源の優先配慮に関する議論

- ❑ 東北北部エリアにおける電源接続案件募集プロセスについては、280万kWの増設枠に対して応募が1,500万kWを超えており、前例のない巨大規模での増設となるが、その8割程度は風力発電が占めている状況。
- ❑ エネルギーミックスの着実の達成のためには、電源間のバランスの取れた導入スキームを検討する必要があるため、一定の優先枠を設定している（以下の電源が対象）。
- ❑ 優先枠は拡大された連系可能量（350～450万kW）のうち、9万kWに限定（当初280万kWであったので応募時に想定されなかった不利益には該当しないという考え方、）。

対象再エネ	優先枠に設定する理由
中小水力・地熱	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ベースロード電源であるため、優先枠から外れてしまった場合、電力広域機関で検討中であるノンファーム接続が困難であるため。 ✓ FIT認定・導入量の変動性再エネに比べて伸び悩み、エネルギーミックス達成にはエネルギー政策上の一定の配慮が必要。
小規模バイオマス（1,000kW未満）	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギー基本計画にて「我が国の貴重な森林を整備し、林業を活性化する役割を担うことに加え、地域分散型のエネルギー源として役割を果たす」ことが期待されている。

【優先枠（量）の設定の考え方】

- ❑ 本電源接続案件募集プロセス全体の競争率は約3倍、
- ❑ 小規模電源の優先枠についてもこの競争倍率を適用（全体と同等の競争率）として設定すると、約9万kWになる。



基礎調査概要 **1** 1 系統制約への対策 1-3 電力地産地消（地域マイクログリッド）の技術動向について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

<これまでの議論との関係>：地域に自立型分散電源が普及することは重要だが、経済合理的なエネルギーシステム構築の検証が必要。自営線ではなく既存システムを活用すべきではないか、また効率性から平時と非常時の需給調整者は分けて考えるべきではないか（国の制度・規制、技術的な課題の整理も必要）。復旧と保安の責任の主体など国の制度上含め慎重な議論が必要。道内フィールドの国の実証事業も参考となるのではないかと。（第二回・委員意見）

■基礎調査結果概要

調査の結果判明した課題など

- **ブラックスタートの確保**：MGが大規模になるほど起動電源が重要①大規模高性能の蓄電池の導入②需要側をIoTで瞬時に制御可能なことが技術的に必要
- **安全性の確保**：配電網活用の場合には需要家が不特定多数でありこれまでの変電所の故障検知が課題となる⇔自営線は特定多数
- **まちづくりとの連携**：災害時のみに注目すると事業費が大きい。BCP対策が可能なエリアの実現をメリットとし病院や重要施設などをそのエリアに集約、**人を集める機能やコミュニティ再生と関連付けることが重要**（将来的には蓄電池・PCSが安価になっている可能性がある）
- **ビジネスモデル**：現段階では災害時の対応が主の検討であり、平時における事業者のビジネスモデル（経済的メリット）の検討状況の注視が重要
- **国の地域MG構築支援事業（H31）**：12件中4件が**道内で採択**。各地域の課題抽出の他、以下の電気事業における基本的・重要な課題への対応への検討が実施中。今年度末以降の検討結果の注視が重要（地域MGは基本的な課題検討が本年度から開始され、5～10年後に向けた制度・技術を検討）

- 保安の確保（停電地域への送電前の設備健全性の確認/設備故障の検出や公衆感電の防止など保安確保が必要）
- 電力品質の維持（適正周波数維持/適正電圧の維持/開閉器により供給エリアを限定するため、系統復旧後の送電に支障をきたす可能性がある。）
- 電気設備の技術基準への対応（現行の分散型電源の運転は、系統連系か自立運転。既設配電線を介して電気を直接需要家へ供給する単独運転は「異常」に該当）

将来的な地域MGの可能性

- 技術的・制度的課題が解決されれば、将来的に、**地域にノウハウが蓄積**され、地域経済循環が生じ、**人口減少下の持続可能な地域発展への寄与**が期待
- ・再エネが配電網に多く接続されている、または、ポテンシャルが高く接続されうる地域
- ・他のインフラ（上下水道、道路など）と配電網の運営管理との合理化・相乗効果を図ることが可能な事業者
- ・一般送配電事業者の管理コストが高い地域 など

上記は配電に係る制度設計（ライセンスの要件、配電事業を行った場合の公平性の確保など）次第であるため国の動きの注視が必要。

項目	道内の既存配電網活用（マスタープラン段階：技術・法制度の課題の抽出検討開始）				自営線活用（災害対応や新電力を背景に事例あり：イニシャルコストに課題）		
地域	石狩市	釧路市（阿寒） ※次項参照	鶴居村	上士幌町	東松島市（宮城県）	日置市（鹿児島県）	睦沢町（千葉県）
発電設備、調整設備	太陽光発電、蓄電池	太陽光発電、バイオガス発電、蓄電池	バイオガス発電設備、蓄電池	太陽光発電、バイオガス発電、蓄電池	太陽光発電、非常用発電機、蓄電池	太陽光発電、コジェネ、	太陽光発電、太陽熱温水器、コジェネ
設備容量	太陽光：7MW 風力：161MW バイオマス：70MW （上記は賦存量。地域MG対象容量不明）	太陽光：1,880kW バイオガス：25kW 蓄電池：260kWh	バイオガス：600kW	バイオガス：1,950kW （上記は周辺の計画地など合計）	太陽光：459kW 発電機：500kVA 蓄電池：480kWh	太陽光：350kW コジェネ：100kW 温浴施設への熱供給	太陽光：20kW 太陽熱：37kW コジェネ：170kW 温浴施設への熱供給
需要家	湾港施設、湾港内倉庫など	酪農家など	酪農家、公共施設	酪農家	住宅、集会場、病院、公共施設	公共施設、温浴施設、病院など	住宅、道の駅

バイオマスなど地域特有の再エネの導入を目指している

ガスインフラが活用可能な地域では、コジェネの例が多い

基礎調査概要 1 1 系統制約への対策 1-3 電力地産地消（地域マイクログリッド）の技術動向について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

■ 基礎調査結果～地域MGマスタープラン事業の道内事例概要

項目	上士幌町地域マイクログリッド構築マスタープラン作成事業	設置地域	北海道河東郡上士幌町
開始年度	(マスタープラン作成中)	事業主体	株式会社karch
地域特性 (上士幌町)	人口：4,960人(2020年1月末時点 上士幌町HPより) 基幹産業：酪農、林業、観光業 面積：696km ²	選定理由	システムを活用したグリッド候補事例であり、レジリエンス対策システムであるため。
エネルギー源	①太陽光発電 ②バイオマス発電 ③蓄電池 熱利用の有無：無	規模	①設備容量：－kW ②設備容量：1,950kW(整備計画合計値) ③設備容量：－kWh その他規模 エリア面積：－ha ※地域MG対象容量不明
事業スキーム・概念図など	<p>・酪農を基幹産業とする地域であり、停電時の被害が大きい ・広域に集落が分散する地域であり、停電時に正確な情報伝達が困難となる ・その他、拠点の機能停止は医療福祉環境の低下、交通機能の低下を招く</p> <p>防災拠点機能の維持 中心市街地 課題 農村地域</p>		
レジリエンス対策	・太陽光発電設備、バイオマス発電設備、蓄電システム、EMS機器による自立的な電源の活用を行う		
まちづくり計画など	・畜産バイオマスを活用した資源循環・エネルギー地産地消のまちづくり構想	付加価値波及効果	・酪農家の停電に対する不安の払拭。 ・家畜排せつ物の適正処理とその有効活用を行う。
課題	・システム活用にあたっての技術面と制度面に多く課題が残る。	懇話会議論との関連	・システムを活用したグリッド形成の可能性検討事例。

主な調査対象： 地域マイクログリッドセミナー資料、地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業資料 など

基礎調査概要 **1** 1 系統制約への対策 1-3 電力地産地消（地域マイクログリッド）の技術動向について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

■ 基礎調査結果～地域MGマスタープラン事業の道内事例概要

項目	石狩市石狩湾新港エリアにおける地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業	設置地域	北海道石狩市石狩湾新港エリア
開始年度	(マスタープラン作成中)	事業主体	住友電気工業株式会社
地域特性 (石狩市)	人口：58,295人(2020年1月末時点 石狩市HPより) 基幹産業：農業、漁業 面積：722.42km ²	選定理由	システムを活用したグリッド候補事例であり、レジリエンス対策システムであるため。
エネルギー源	①太陽光発電 ②蓄電池 ③発電設備 熱利用の有無：無	規模	①設備容量：7MW(地域内賦存量) ②設備容量：-MW ③設備容量：-kWh その他規模 エリア面積：-ha ※地域MG対象容量不明
事業スキーム・概念図など	<p>システムのイメージ</p> <p>系統電力線 変電所 災害発生 災害時で電力系統からの供給が途絶えた場合、マイクログリッドにより電力供給を行う。</p> <p>需給調整力 発電設備 蓄電池システム EMS:エネルギー管理システム 再エネ 太陽光発電設備等</p> <p>マイクログリッド 地域で再エネ電力を活用</p> <p>港湾施設 港湾内倉庫など 需要家(港湾区域内) 近隣港湾関連企業施設(予定) 需要家</p> <p>平常時 再エネ等の電力と系統の電力を併用した安定的な電力供給を表現 非常時 マイクログリッドにより、電力を必要とする港湾施設に再エネや蓄電池から供給</p> <p>石狩湾新港全景 石狩湾新港 花畔埠頭 冷蔵冷蔵エナジーセンター 近隣港湾関連企業施設(予定) ガントリークレーン</p>		
レジリエンス対策	・太陽光発電設備、蓄電システム、EMS機器、発電設備による自立的な電源の活用を行う		
まちづくり計画など	—	付加価値波及効果	—
課題	・システム活用にあたっての技術面と制度面に多く課題が残る。	懇話会議論との関連	・システムを活用したグリッド形成の可能性検討事例。

基礎調査概要 1 1 系統制約への対策 1-3 電力地産地消（地域マイクログリッド）の技術動向について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

■基礎調査結果～地域MGマスタープラン事業の道内事例概要

項目	鶴居村（下雪裡・鶴居地域）マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業	設置地域	北海道阿寒郡鶴居村
開始年度	（マスタープラン作成中）	事業主体	株式会社アドバンテック
地域特性（鶴居村）	人口：2,509人（2019年12月末時点 鶴井村HPより） 基幹産業：農業、林業 面積：571.80km ²	選定理由	システムを活用したグリッド候補事例であり、レジリエンス対策システムであるため。
エネルギー源	①バイオガス発電 ②蓄電池 熱利用の有無：無	規模	①設備容量：600kW ②設備容量：1MW その他規模 エリア面積：1ha ※地域MG対象容量不明
事業スキーム・概念図など	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>村の防災施設である役場・小中学校と、区域内に位置する酪農家5件程度を含めたグリッドを形成</p> <p>鶴居村が指定した防災に資する施設</p> <ul style="list-style-type: none"> 【鶴居小学校】 収容人員（人）：480 所在地：鶴居西2-27 【鶴居中学校】 収容人員（人）：500 所在地：鶴居東2-31 【鶴居村総合センター】 （鶴居村役場庁舎内） 収容人員（人）：210 所在地：鶴居西1-1 <p>非常時に利用する再生可能エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> 【観音（バイオガス発電所）】 （出力600kW） 施設所有者：合同会社ADソーラー5号 所在地：雪裡550-32他 <p>鶴居村役場「鶴居村全図」一部抜粋</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>開閉器によって非常時には切断し、公共施設、酪農家への電力供給を実現</p> <p>株式会社アドバンテック、北海道電力株式会社、鶴居村によるコンソーシアムを設立。</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>メタン発酵消化液</p> <p>乳牛 小ん原</p> <p>メタン発酵</p> <p>有機質肥料</p> <p>メタンガス</p> <p>発電</p> <p>消化液</p> </div> </div>		
レジリエンス対策	・バイオガス発電設備、蓄電システム、EMS機器による自立的な電源の活用を行う。		
まちづくり計画など	—	付加価値波及効果	—
課題	・システム活用にあたっての技術面と制度面に多く課題が残る。	懇話会議論との関連	・システムを活用したグリッド形成の可能性検討事例。

基礎調査概要 1 1 系統制約への対策 1-3 電力地産地消（地域マイクログリッド）の技術動向について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

項目	釧路市における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業	設置地域	北海道釧路市阿寒町地区
----	------------------------------------	------	-------------

開始年度	(マスタープラン作成中)	事業主体	阿寒農業協同組合
地域特性 (旧阿寒町)	人口：6,401人 出所：釧路市住民基本台帳(2019.12月末時点、阿寒地区・阿寒温泉地区の合算) 基幹産業：酪農、観光業、面積：739.25km ²	選定理由	システムを活用したグリッド候補事例であり、レジリエンス対策システムであるため。
エネルギー源	①太陽光 (FIT売電中) ②メタン発酵バイオガス発電 (新設) ③蓄電池 (新設) 熱利用の有無：無	規模	①設備容量：1,880kW 年間供給量：-MWh/年 (発電) ②設備容量：25kW 年間供給量：-kWh/年 (発電) ③設備容量：260kWh その他規模 エリア面積：2.86ha

事業スキーム・概念図など

① 上位系の系統事故による停電（短時間）：一般送配電事業者による復旧を待つ。
② グリッド内の系統事故による停電：一般送配電事業者による復旧を待つ。
③ 上位系の系統事故による停電（長時間）：一般送配電事業者が開閉器操作を行い単独部分系統とし、グリッド運用者がマイクログリッド自立運転を行う。

平時のビジネスモデル（マネタイズするか）や（本実証における）災害時の既存網の管理などは検討が始まった段階

阿寒地区の現状・課題

- ①災害時の停電リスク
- ②農業経営課題
- ③畜産農家の電力問題
- ④家畜排せつ物の適正処理

対策：

- 太陽光発電：農家の副収入、エネルギーコストの安定化
- 蓄電池：災害時対応、マイクログリッドの需給調整
- バイオガス発電：家畜排せつ物の適正処理、自家発電

 マイクログリッドシステム構築による地域課題解決

・系統解列...**非常時**に地域マイクログリッドクラスターを系統から解列
 ・需給調整①...再エネ電源による供給力に応じて各需要家間の電力使用量制御
 ・需給調整②...各需要家の電力使用量に応じて再エネ電源出力制御（蓄電池含む）

・地域マイクログリッド間相互連携
 ...阿寒地区全域での自律型地域インフラへの展開
 ・阿寒地区拡張型MG構成
 ...地域MG×10クラスター
 ・地域マイクログリッド間相互連系メリット
 ...**平常時**の系統運用負担軽減、非常時の電源確保

出所：ecolomy公表資料

レジリエンス対策	・上位系の長時間にわたる系統事故による停電が生じた場合、単独部分系統とし、グリッド運用者がマイクログリッド独立運転を行う。		
まちづくり計画など	・釧路市地域防災計画 地震災害等対策編	付加価値波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 酪農家の停電に対する不安の払拭。 家畜排せつ物の適正処理とその有効活用を行う。
課題	・系統活用にあたっての技術面と制度面に多く課題が残る。	懇話会議論との関連	・システムを活用したグリッド形成の可能性検討事例。

■基礎調査結果～地域MGマスタープラン事業の全国事例

平成30年度災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業） 交付決定案件一覧

No	主要申請者	自治体/管轄電力会社	計画概要及び主要設備
1	住友電気工業(株)	<u>北海道石狩市</u> /北海道電力	・新港エリアにおいて <u>港湾企業</u> が主体となり、 <u>太陽光発電、蓄電設備</u> を活用。
2	真庭バイオマス発電(株)	岡山県真庭市 /中国電力	・ <u>自治体</u> が主体となり、 <u>太陽光発電、木質バイオマス発電</u> を活用。
3	阿寒農業協同組合	<u>北海道釧路市</u> /北海道電力	・ <u>農協</u> が主体となり、 <u>太陽光発電、バイオマス発電、蓄電設備</u> を活用。
4	SGET芦北御立岬メガソーラー(合)	熊本県芦北町 /九州電力	・ <u>自治体</u> が主体となり、 <u>太陽光発電、蓄電設備</u> を活用。
5	(株)karch ※上士幌町出資の新電力	<u>北海道上士幌町</u> /北海道電力	・ <u>地域新電力</u> が主体となり、 <u>太陽光発電、バイオマス発電、蓄電設備</u> を活用。
6	(株)海士パワー	島根県隠岐郡海士町 /中国電力	・離島において <u>発電事業者</u> が主体となり、 <u>小規模太陽光、蓄電設備</u> を活用した離島BCPモデル
7	NTTスマイルエナジー(株)	京都府舞鶴市 /関西電力	・公共施設集積エリアにおいて <u>エネマネ事業者</u> が主体となり、 <u>太陽光、蓄電設備</u> を活用したBCP対策モデル
8	(合)チュラエコネット	沖縄県竹富町（竹富島） /沖縄電力	・離島において <u>発電事業者</u> が主体となり、 <u>太陽光、蓄電設備</u> を活用した離島BCPモデル
9	(株)アドバンテック	<u>北海道鶴居村</u> /北海道電力	・ <u>発電事業者</u> が主体となり、平時は <u>バイオガス発電</u> を自家消費、災害時は公共施設へ供給する地域電源活用モデル
10	(株)ネクステムズ	沖縄県宮古島市（来間島） /沖縄電力	・ <u>エネマネ事業者</u> が主体となり、 <u>太陽光発電、系統用蓄電池</u> による系統の末端に位置する離島の独立モデル
11	川崎重工(株)	兵庫県神戸市 /関西電力	・港湾エリアにおいて <u>プラントメーカー</u> が主体となり、 <u>ごみ発電、太陽光発電、大規模蓄電設備</u> を活用したモデル
12	安本建設(株)	山口県周防大島町 /中国電力	・離島において <u>建設事業者</u> が主体となり、 <u>太陽光発電、蓄電池</u> を活用したモデル

基礎調査概要 **1** 1 系統制約への対策 1-3 電力地産地消（地域マイクログリッド）の技術動向について 2 系統脆弱性への対策 2-1 レジリエンス強化の観点から、地域間連系の増強についての方針や検討状況、小規模安定電源（自営線を用いた地域MG等）の活用について

■基礎調査結果～自営線グリッドの事例概要

項目	むつざわスマートウェルネスタウン	設置地域	千葉県長生郡睦沢町
開始年度	2019年9月	事業主体	株式会社CHIBAむつざわエナジー
地域特性 (睦沢町)	人口：7,025人（2019年4月1日時点 睦沢町HPより） 基幹産業：農業・製造業 面積：35.59km ² 、その他：天然ガス賦存地域	選定理由	最新の自営線グリッド事例であり、レジリエンス対策、熱電併給システムであるため。
エネルギー源	①太陽光 ②太陽熱 ③ガスコージェネレーション ④廃熱投入型ボイラ 熱利用の有無：有	規模	①設備容量：20kW 年間供給量：20MWh/年（発電） ②設備容量：37kW 年間供給量：337GJ/年（温水） ③設備容量：170kW 年間供給量：738kWh/年（発電） 2,971GJ/年（温水） ④設備容量：756kW 年間供給量：3,565GJ/年（温水） その他規模 エリア面積：2.86ha
事業スキーム・概念図など	<p>赤字：むつざわエナジーが保有・運用、黒字：睦沢町が保有・道の駅管理者が運用</p> <p>ガスコージェネ及び太陽光・太陽熱で作った電気と熱を面的に供給</p> <p>ガスコージェネ 太陽光発電</p> <p>自営線 道の駅 住宅 EV充電器</p> <p>系統連系設備 水車発電エリア</p> <p>地産地消で系統への逆潮流を抑制</p> <p>一般送配電線（電線系統） 接続制約 再生エネルギー 一般送配電エリア</p> <p>台風15号による周辺停電時も電力供給を実施</p> <p>系統連系困難な地域でガスエンジン発電機や太陽光発電などの分散型電源を最大限導入するために自営線を敷設</p>		
レジリエンス対策	<ul style="list-style-type: none"> 電線地中化、中圧管によるガス供給。 		
まちづくり計画など	<ul style="list-style-type: none"> 「睦沢町健幸のまちづくり基本条例」の実現に向けた取り組みの一環 	付加価値波及効果	台風15号による大規模停電時、埋設自営線の被害がないことを確認。ガスエンジン発電機を立ち上げ、町営住宅と道の駅の重要設備への送電を開始。
課題	<ul style="list-style-type: none"> 電熱需要の予測と実態のずれの調整 運用開始したばかりであり、通年の運用。 	懇話会議論との関連	<ul style="list-style-type: none"> 地産地消型の熱電併給例としての参考事例。

基礎調査概要 ① 1 系統制約への対策 1-4 発送電分離や送電と配電の機能分化などについて

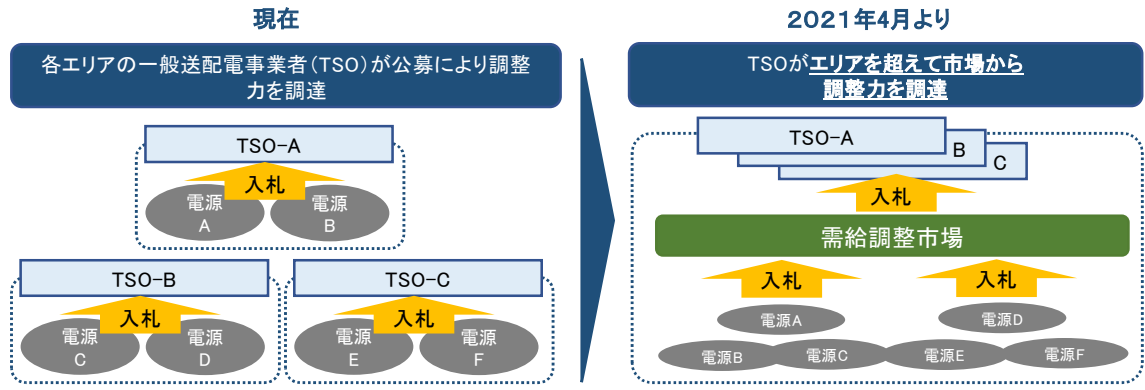
<これまでの議論との関係>：新たなデジタル技術を活用した需給調整ビジネスが今後、進展する可能性がある。（第二回・委員意見）

■基礎調査結果概要

【国議論内容の要点整理】

①需給調整市場の開設（送電網の広域化）

- 新たなリソースが今後、電力市場に参入することで市場の活性化が図られることを想定し、電力需給量のギャップ補填、需給変動への対応、周波数維持等のための調整力（Δkw価値 + kWh価値）を取引する需給調整市場が2021年度に開設予定。
- 調整力の運用には、一般送配電事業者の中央給電指令所からリアルタイムで制御信号を送る仕組みが必要であり、現状ではエリアごとに存在するためエリア内でしか運用できない。この仕組みを広域化することで市場の活性化が期待。



②発送電分離への移行

- 発電・小売の自由化に伴い、プレーヤーの多様化が進展。それに伴い電力ネットワーク事業は高いレベルでの公平性・中立性が求められている状況。他方、エネルギーの安定供給の観点からは、発電・送配電は一つの企業が一元的に管理する方が効率が良い。
- 発電・小売事業と送電事業の兼業を禁止する「発送電分離」を2020年4月より施行。
- 資金調達や災害発生時を含めた安定供給の面におけるグループの一体性の必要性等に鑑み、現状の「会計方式」から「法的分離方式」へ移行。→安定供給の確保と中立性の両立を可能とする。

③配電事業のライセンス制度

- 特定の区域において、主要系統と接続した既存設備の運用・管理によって、コスト効率化や地域レジリエンスを向上させる新たな事業者の参画を促すべく、一般送配電事業者から譲渡または貸与された配電系統を維持・運用し、託送供給及び電力量調整供給を行う事業者を配電事業者として位置づけ。
- その場合、配電事業者は特定エリアにおいて独占的にネットワーク運用する主体となるため、そのエリアの安定供給や需要家利益を確保する主体としての適格性を事前に審査の必要。

【会計分離（現状）】



【法的分離】



項目	内容
許可	経済産業大臣
主な義務・規制	事業廃止の事前許可制、一義的な託送供給義務・電力量調整供給義務、配電設備の接続義務、会計分離・行為規制、一義的な電圧・周波数維持義務、電力広域的運営推進機関への加入義務、供給計画の作成及び届出義務、経済産業大臣の供給命令に従う義務 等
該当者	民間企業、自治体、一般送配電事業者等の合併による配電事業者

■基礎調査結果概要～発送電分離と配電事業ライセンス

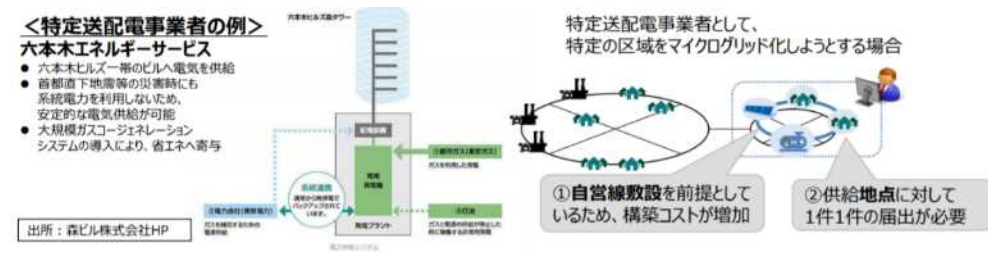
発送電分離の手法

- ❑ 発電部門、小売部門の自由化が進んでも電気を各会社や家庭に届ける送配電部門が自由化されなければ、小売・発電の健全な自由競争が行われない可能性が高い。→このため、発送電を分離する必要。
- ❑ 一方で、需給管理や保守点検の観点からは、送配電施設については一社が一元管理する方が効率的でもある。日本は、地域独占を継続しつつ送配電網の公平な利用を推進していく必要があるため、従来の会計分離から法的分離へ移行する方向で検討されている。
- ❑ 送配電部門の中立性保持のための4つの方法としては以下が想定される。

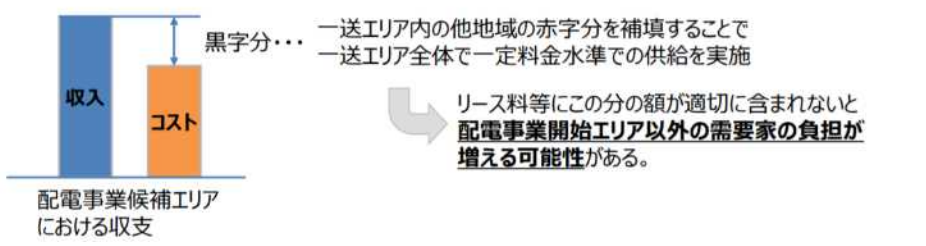
	会計分離	法的分離	所有権分離	系統運用機能の分離
分離手法概要	送配電部門の会計を他部門の会計から分離する方法。	送配電部門全体を別会社化する方法。各事業部門の行為、会計、従業員等を明確に区分する。	法的分離のように別会社化した上で、発電部門や小売部門の会社との資本関係も解消する。	送配電設備は電力会社に残したまま、送電線を利用したり指令を出したりする機能のみを別組織に分譲する。
採用国	日本（従来）	フランス、ドイツの一部エリア	イギリス	アメリカの一部の州
イメージ	<p>【会計分離】</p>	<p>【法的分離】</p> <p>※送配電部門を発電・小売部門の了会社とする形式もあり</p> <p>【所有権分離】</p> <p>※所有権分離の場合、持株会社を置かない</p>	<p>【機能分離】</p>	

配電事業のライセンス

- ❑ 配電事業者という観点では、現行では特定送配電事業者の事業類型が存在するが、自営線敷設を前提としており面的供給は想定されておらず、需要家毎の供給地点を届ける必要があるなど、コスト面や柔軟性に難がある。
- ❑ 特定地域において、主要系統と接続した既存設備の運用・管理によって、コスト効率化や地域レジリエンスを向上させる新たな事業者の参画を促すため、一般送配電事業者から譲渡または貸与された配電システムを維持・運用し、託送供給及び電力量調整供給を行う事業者を配電事業者と位置付けることで検討が進められている。



- ❑ 費用負担や参入要件については、NW事業者として長期的に事業を営むことができるかという観点に加え、需要密度の高い配電事業エリアの切り出しによる他地域での需要家の負担の増加（クリームスキミング）の防止等の観点を含める必要性について議論されている。
- ❑ 配電事業エリアの託送料金については、一般送配電事業エリアの料金水準と比較して合理的な水準となるように、今後詳細を検討することで議論が進められている。



基礎調査概要 ① 1 系統制約への対策 1-5 人口減少等の需要の減少とばらつきに対応するネットワーク形成について

<これまでの議論との関係>：費用対効果・経済合理性を考慮した道内における次世代電力システムの在り方を検討する必要。（第二回・委員意見）

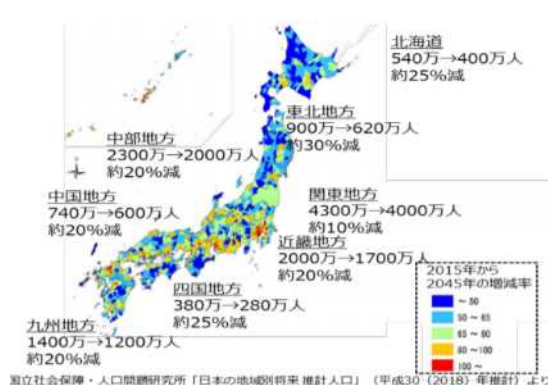
■基礎調査結果概要

【国議論内容の要点整理】

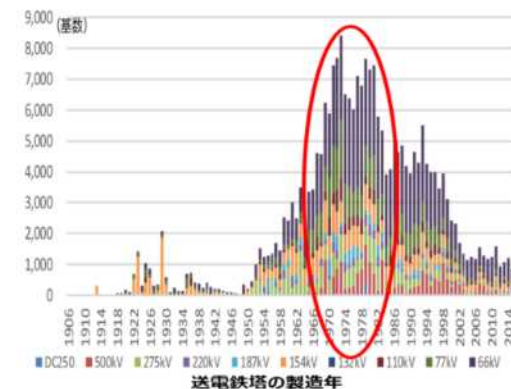
需要のばらつきに対応したNW形成の在り方

- 今後、**人口の減少に伴い需要が減少（特に北海道では、今後30年間で人口が25%程度減少の見込み）することが想定**され、送電鉄塔等の設備の老朽化についても進展することが予想される。
- 上記を想定した、需要側の分散リソースの有効活用も含めた効率的な電力ネットワークの在り方の検討が必要。
- 具体的には、定量分析に基づく経済合理性等が確認される前提で想定ケースごとに、送配電等の設備合理化の検討が必要。

人口動態の見通し(2015⇒2024)



設備老朽化の進展

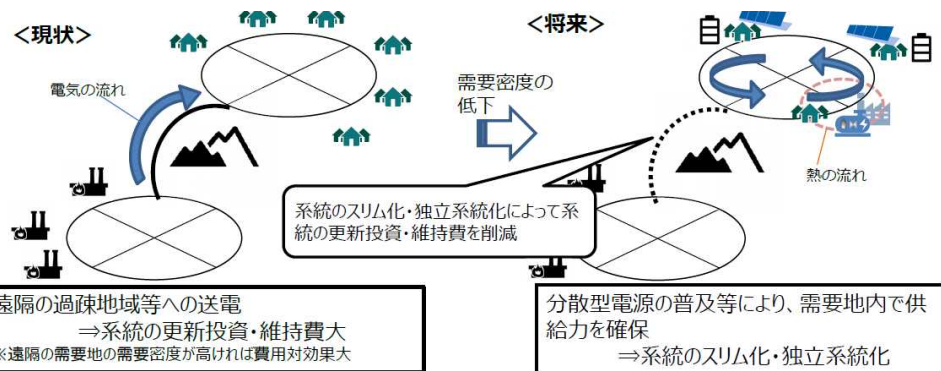


【送配電設備の合理化検討ケース①】

- 人口減少により需要密度が低下する過疎地域では系統を今後既存規模・レベルで維持できなくなる可能性。（B/C低下）
- 再エネ、EV等の分散リソースを活用することで需給バランスを向上できれば送電設備のスリム化を図れる。→維持コストの削減。

【送配電設備の合理化検討ケース②】

- 一定の需要規模がある地域では、電気に加え、熱も合わせて大量の分散型リソースを効率的に調整・制御するシステムの高度化が進展した場合、系統のスリム化を図れる可能性。→維持コスト削減。
- EVやコジェネとの連動が想定される。



マイクログリッドによる系統のスリム化の可能性

【環境変化と対応案】マイクログリッドの普及拡大 14

分散型リソースの分散化・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分離したマイクログリッドが普及する可能性がある。

連系したマイクログリッド

電力ネットワーク (EV/Net-Zero)

バックアップ

配電ネットワーク更新時、空乏時のみを供給できる設備にすることを検討する。

独立したマイクログリッド

電力ネットワーク

バックアップ?

マイクログリッド内の設備故障時に、電力供給が途切れる。

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(送電)から調整力(出力)・バックアップ(BV)に変容することが想定される。求められる機能の達成のために必要な次世代設備を進めていく。

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準主体、故障時の役割の整理が必要

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備、並びに、必要な次世代設備を促進する料金制度設計が必要

【出所】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

コジェネレーションの活用による効率的なエネルギー供給

対応策③: 熱・電気の面的融通

- スマートコミュニティでの活用など、コジェネで発生する熱及び常気量一定の地域内で面的に融通し、活用する取組が進む必要がある。
- これにより、地域における再生エネルギー供給に貢献することが可能。

事例①: 居住地域でのスマートコミュニティ

1. 3.5千戸が子育ての負担軽減を目的に共同で、既に残存しているコジェネ設備を再稼働させ、地域全体のエネルギー供給を確保する。

2. 地域全体のエネルギー供給を確保するため、コジェネ設備の稼働率を向上させる。

3. 地域全体のエネルギー供給を確保するため、コジェネ設備の稼働率を向上させる。

事例②: 工業団地でのコジェネの有効活用

1. 工業団地内のコジェネ設備を再稼働させ、工業団地内のエネルギー供給を確保する。

2. 工業団地内のコジェネ設備を再稼働させ、工業団地内のエネルギー供給を確保する。

3. 工業団地内のコジェネ設備を再稼働させ、工業団地内のエネルギー供給を確保する。

【出所】総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第6回会合）資料2

■基礎調査結果概要～送配電設備の合理化検討ケース例

送配電等の設備の合理化の検討ケース例（その他）

離島におけるケース

- 離島では電力供給の主体がディーゼル発電等であり、燃料コストにより電力供給コストが決定される。
- 燃料コストが高まると、電力供給コストも高まるが、「ユニバーサルサービス」により小売料金は本土と同程度に維持される。
- 地域に適した再エネ導入拡大、調整・制御システムの導入により既存設備（ディーゼル発電機）の使用を抑制することで供給力を保持しつつ、エリア全体でのトータルの電力供給コストを下げられる可能性。
- 離島地域では、定量的な費用対効果を検討した上で実証事業が展開中。

将来の電力システム改革を見据えた離島系統における再エネ導入実証試験



- 【（参考）最終保障サービス・ユニバーサルサービス】
- 電気事業における最終保障サービスとは、「誰からも電気の供給を受けられない需要家に対する最終的な電気の供給と位置づけ。
 - 電気事業におけるユニバーサルサービスとは、「あまねく全ての国民に対する一定の料金水準での電気の供給」という位置づけであり、対象は離島に限定。
 - 両者は、需要家保護の観点から重要な制度、サービス提供主体として想定されるものとしては、①経済産業大臣が指定する小売電気事業者、②エリアの送配電事業者が想定。

＜最終保障サービス＞

- ◆ 誰からも電気の供給を受けられない需要家に対する最終的な電気の供給
- ◆ 対象となる需要家としては、
 - ① どの小売電気事業者とも供給条件が整わない需要家
 - ② それまで電気の供給を受けていた小売電気事業者が破たん等何らかの理由で市場から撤退してしまった需要家
- ◆ あくまで緊急避難的な措置であり、需要家は恒常的に最終保障供給を受け続けるものではない

＜ユニバーサルサービス＞

- ◆ あまねく全ての国民に対する、一定の料金水準での電気の供給
- ◆ 対象となる需要家としては、
 - 主要系統に接続していないことから構造的に高コスト供給とならざるをえない離島の需要家
- ※ 離島は需要が限定されるため電源規模に制約が生じ電源のスケールメリットが活かせない。また、電源種別や使用する燃料にも一定の制約が働く。さらに、その地理的特殊性により、個別の電源調達や燃料運搬が必要であり、市場原理に委ねるのみでは一定の料金水準での電気の供給が確保されない。
- ◆ 恒常的な措置と位置付け

- 最終保障サービス、ユニバーサルサービスともに需要家（消費者）保護の観点から行われるべきものであり、自由競争との親和性は低く、サービス提供事業者にとっては大きな負担となる。
- このため、一定の負担に耐えられ、社会的責任を果たせる能力を有している事業者が担う必要があり、これらを一定規模以上の小売電気事業者またはエリアの送配電事業者のいずれかに課する方向で検討。

基礎調査概要 1 3 エネルギーコスト削減と新規ビジネスの創出 3-1 EMS、VPP、DR等、道内の高いエネルギーコストの削減に資する先端技術の技術動向について

<これまでの議論との関係>：10年先などの時間軸と考えられるが、VPP、DRは調整力として今後進展する可能性があり、様々な議論がなされている。需要側のアグリゲーション（電化・熱・CGS・EVなど）がどうあるべきかも重要。（第二回・委員意見）

■基礎調査結果概要

調査の結果判明した課題など

- **ERABの現状**：国ではERABについて供給側の最適化の観点も含めて需給一体型の制御技術の構築が必要としており、現在、実証事業でVPP（9件）、V2G（4件）に関するシステムの適正性や指令への応答時間が検証されている（2020年度まで）。
- **効果など**：実証にもよるが例として、「選抜したリソース群での実証ではkW,kWhともに高い上げ下げDRの追従が実現」、「系統に対する一定の制御効果の確認」、「夕方帯においては蓄電池の容量に空きがある場合が多く、比較的大きな制御量・達成率で制御可能」など効果が上がっている。
- **課題**：一方で、全体を通して、「予測精度と指令に対する制御量、システム運用など」、「（制度上の）計量法、個別計測との調整」、「エネルギーリソース毎の消費電力特性は異なるため使い分けが重要」「小規模リソース活用では市場でのマネタイズは厳しい」など課題も抽出されており、最終年度である次年度の検討の注視が必要である。なお、リソースは蓄電池や照明の他、植物工場や自動販売機など様々なものが活用されている。
- **下げDRはネガワット取引として実現しているが、上げDRについては、ヒートポンプ給湯器の蓄熱のタイミング、EV充電を控える、BTからの放電、EVタクシーを昼充電の代わりに安価に提供などが可能かについては実証が必要かつ、**ライフスタイルの問題と関連するため普及啓発なども重要**である。**

<VPPに関する必要な検討事項>

- ①リソース制御量を正確に把握するために必要な、より柔軟な電気計量を実現する制度の構築
- ②アグリゲーションビジネスやP2P事業について、具体的な事業者や事業行為の定義付けや必要な規律の具体化といった事業環境整備
- ③電力需要量を抑制することで生み出させる電力量（ネガワット）と需要側機器による系統への逆潮流量（ポジワット）の双方とも調整力として活用するための環境整備

No	事業名	実施者	主なリソース	事業費
①	早稲田大学VPP基盤整備事業	早稲田大学	基盤整備	0.3億円 (H30) 0.6億円 (H31)
②	バーチャルパワープラント構築に向けた基盤システム研究開発・実証	東京電力PG、関西電力	基盤整備	1.0億円 (H30) 1.0億円 (H31)
③	関西VPPプロジェクト	関西電力他24社	蓄電池、エコキュート、EV、発電機、空調、照明	8.1億円 (H30) 9.0億円 (H31)
④	オープンプラットフォーム型アグリゲーションビジネス実証事業	東京電力、日本電気、Goal connect 他27社	蓄電池、エネファーム、EV、給湯器、発電機、空調、照明	7.1億円 (H30) 6.2億円 (H31)
⑤	需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業	SBエナジー 他5社	蓄電池、発電機、EVPS、ポンプ	3.1億円 (H30) 2.7億円 (H31)
⑥	需要家側VPPシステム構築実証事業	ローソン、北陸電力、慶應義塾大学	蓄電池、発電機、空調、照明、ショーケース、3台/冷却式水蓄熱	0.4億円 (H30) 0.9億円 (H31)
⑦	多彩なエネルギーリソースをAutoDRシステムにより統合制御するVPP構築実証事業	アズビル、東京電力EP、JXTG株式会社、日本工営	蓄電池、空調、CGS、ガス熱源、蓄熱槽	0.5億円 (H30) 0.6億円 (H31)
⑧	アグリゲーションビジネス実現のためのVPP実証事業	エナリス、KDDI 他8社	蓄電池、空調、発電機、CGS	2.7億円 (H30) 0.8億円 (H31)
⑨	今後のERABを見据えた多様なエネルギーリソースによるVPP実証	中部電力、京都大学、トヨタエナジーソリューションズ	自動販売機30台、EV、リユースバッテリー、植物工場、発電機、蓄電池、空調、照明	- (H30) 1.9億円 (H31)
⑩	九州V2G実証事業	九州電力、電力中央研究所 三菱電機	30kW EV 5台	0.7億円 (H30) 2.4億円 (H31)
⑪	EVアグリゲーションによるV2Gビジネス実証事業	東京電力、三菱自動車 日立システムズパワーサービス、静岡ガス	102kW EV17台	1.3億円 (H30) 0.7億円 (H31)
⑫	需要家特性に応じたV2Gアグリゲーター実証事業	豊田通商、中部電力	10kW EV 2台	0.2億円 (H30) 1.1億円 (H31)
⑬	東北電力V2G実証プロジェクト	東北電力	12kW EV 6台	1.3億円 (H30) 1.0億円 (H31)

代表的なリソースの基礎諸元・国・道内の現状・ポテンシャル

電気自動車 充電タイミングによる調整（上げ・下げ）

- ・1台あたりの出力6kW程度
- ・現状の道内台数：1,600台
- 調整力ポテンシャル推計 **8MW**
- ・道の将来ポテンシャル推計 **194MW*** (2030年)

※2030年の国の新車販売台数に占める割合（25%）と最新の北海道の新車販売台数から

充放電による調整（上げ・下げ）

- ・1台あたりの出力2.6kW程度（定置用リチウムイオン）
- ・家庭用でも5~7kWの製品もある。
- ・道内台数の統計無し
- 国のポテンシャルとしては**650MW***

※経済産業省「逆潮流アグリゲーションの調整力としての活用」2019.10

蓄熱タイミングによる調整（上げ・下げ）

- ・1台あたりの出力1~1.5kW程度
- ・現状の道内台数：30,269台*
- 調整力ポテンシャル推計 **45 MW**
- ・家庭用で370~460L貯湯
- ・エコキュートの目標台数の設定はないが、年々増加傾向にある。

※2016年度のオール電化住宅における導入台数（北海道電力）

利用タイミングによる調整（上げ・下げ）

- ・1台あたりの出力0.7kW程度
- ・現状の道内台数：892台以上*
- 調整力ポテンシャル推計 **624kW以上**
- ・エネファームなどの目標台数の設定はないが、年々増加傾向にある。

※補助金交付台数のH21~H30の合計（燃料電池普及促進協会）。全数の統計は無し。

この他 CGS 道内のガスコジェネ **21MW(241件)***

※北海道ガスのガスコジェネ推移より。2018年度。

家庭用蓄電池システムの年度ごとの目標価格

2016年度 2017年度 2018年度 2019年度 2020年度

※2016年度平均22.5万円/kWh、15年間の平均価格15.5万円/kWh、10年間の平均価格12.5万円/kWh

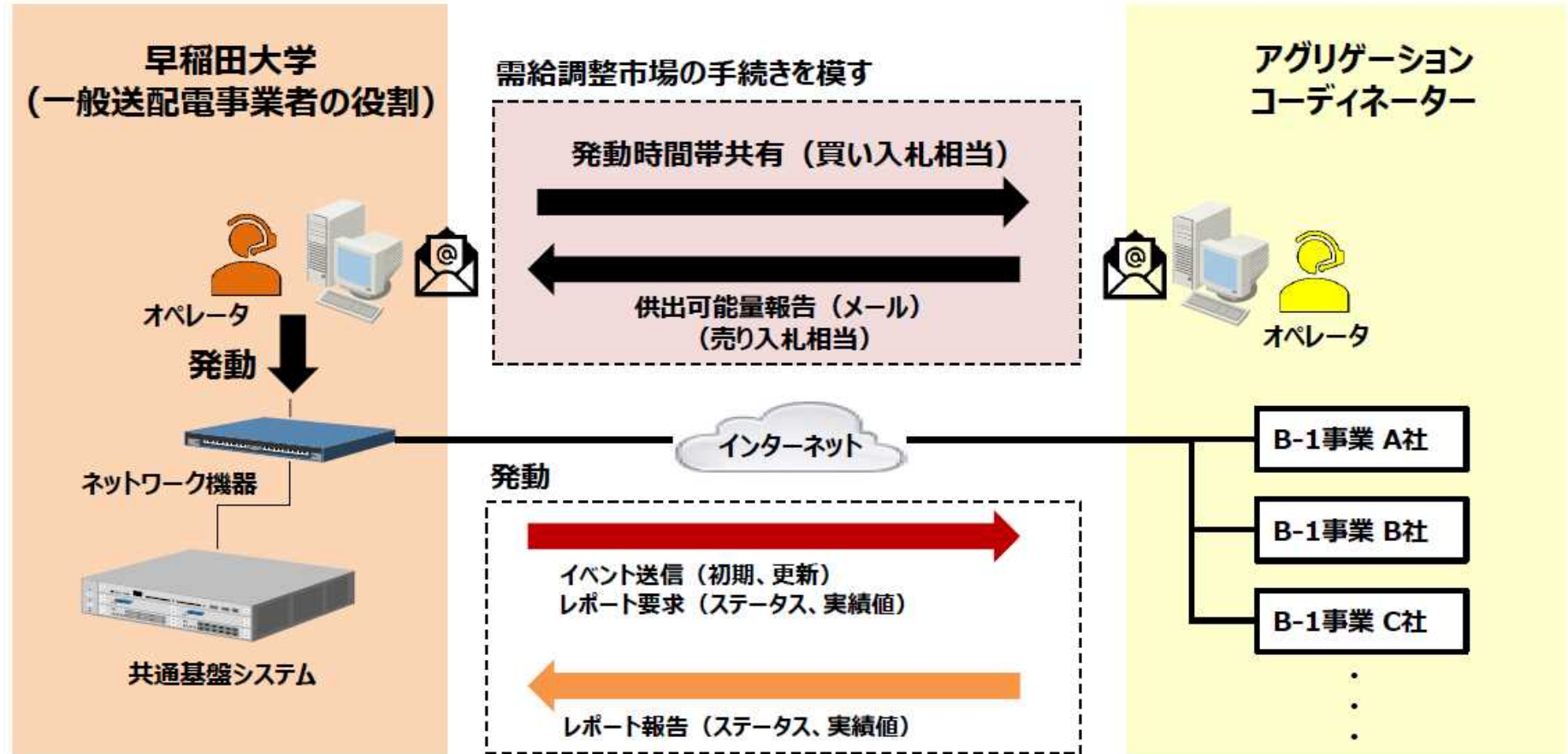
道内の現状、将来目標により、VPPリソースのポテンシャルの検討が重要。道の都市部において、マネタイズするに十分なポテンシャルとなるかは、今後の市場取引や実証の内容とこれらの定量的なポテンシャルを組合せて検討する必要。

主な調査対象など：再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 中間整理2019.8、持続可能な電力システム構築小委員会中間とりまとめ2019.12、H29年度需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業費補助金実施状況報告、H30VPP実証報告、ERABガイドライン、関連セミナー など

■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

①早稲田大学：早稲田大学VPP基盤整備事業

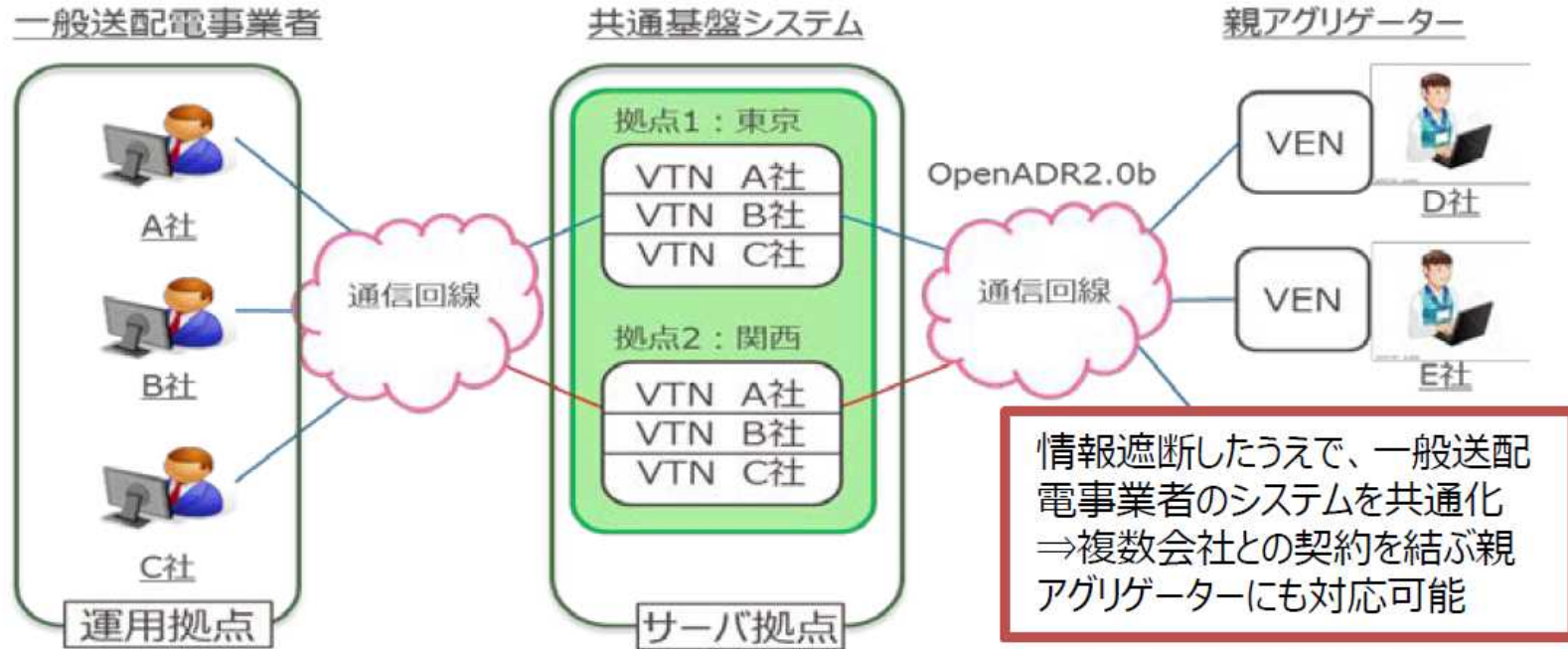
早稲田大学では、VPPが一般送配電事業者の調整力として活用されていくための基礎を提供するため、需給調整市場を見据えて設定された共通実証メニューの要件を取り込んだVPP共通基盤システムを構築に取り組んでいる。



■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

②東京電力PG、関西電力：VPP構築に向けた基盤システム研究開発・実証

東京電力・関西電力では、リソースアグリゲーターを需給バランス制御、余剰電力対策等に有効活用するためのVPP共通基盤システムの開発・調査・研究・接続実証を実施している。



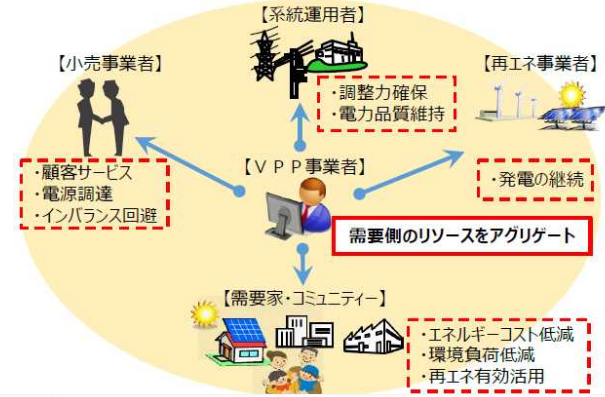
運用拠点：運用拠点端末を設置する拠点，PCを用いたブラウザ方式
サーバ拠点：アグリゲータ側のプラットフォームに対応するOpen ADRで指令

■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

③関西電力：関西VPPプロジェクト

需要家側のリソースをアグリゲートし、小売り事業者への電力販売・インバランス回避、系統運用者への調整力提供、再エネ事業者への需要家蓄電池への充電による出力抑制回避等により収益化する事業モデル。

事業者	関西電力（代表） 富士電機、三社電機製作所、GSユアサ、住友電気工業、日本エニシ、NTTスマイルエナジー、エネポート、イーパワー、大林組、関西電気保安協会、タイエン、Nature Japan、三菱商事
事業地	主に関西エリア
主なリソース	<ul style="list-style-type: none"> 産業・家庭用リソース合計 約9.5MW、約36MWh（定格ベース） EV102台（平成30年度実証） エコキュート26台（平成30年度実証） 実効出力約11MW <ul style="list-style-type: none"> 電気バス（令和1年度実証）
事業期間	2016年7月～

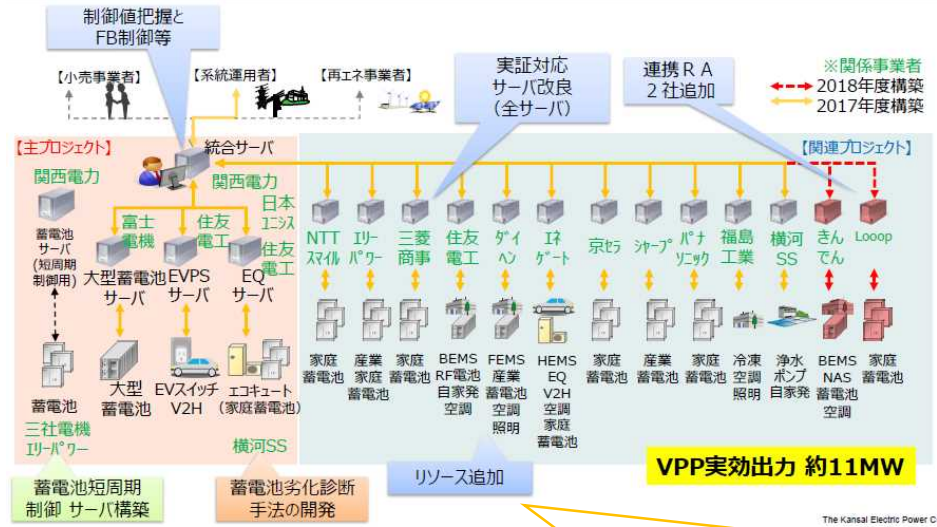


VPPで活用できるリソースの一覧

	EMS	空調	給湯	EV・PHV	蓄電池	PV	発電機
家庭用	HEMS エネポート	エアコン Nature Japan	家庭用HP給湯器 関西電力 住友電気工業 日本エニシ エネポート	自家用車 関西電力 住友電気工業	小型蓄電池 NTTスマイルエナジー イーパワー 三菱商事	屋根上PV 三菱商事	家庭用 コンジェレーション
業務産業用	BEMS FEMS 関西電気保安協会 住友電気工業 タイエン	業務用空調	業務用HP給湯器	社用車等 エネポート	大型蓄電池 関西電力 富士電機 三社電機製作所 GSユアサ 住友電気工業 大林組	メガソーラー	コンジェレーション 自家発電機

□ 今回実証予定のリソース

上図に示すリソースのうち、青線で囲んだ一部リソースを本実証では制御対象としている。
家庭用機器のエネルギー消費量、発電量を特定し課金するためには子メーターによる測り分けが必要となると想定される。



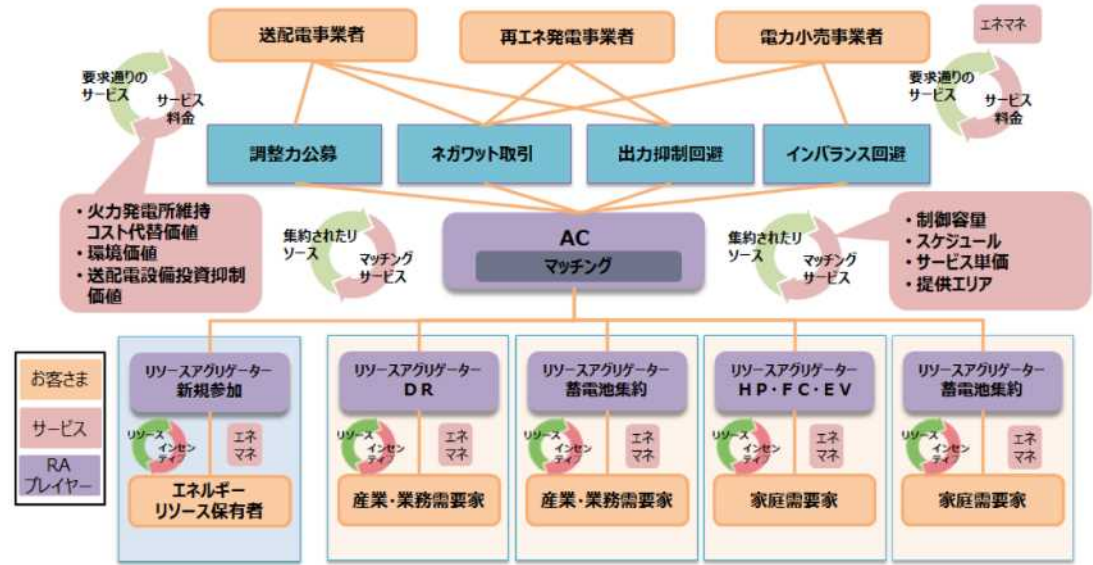
リソースの種別により統合サーバからの電力需要増減の指令に対する特性が異なるため、設備種別ごとにリソースサーバを構築。統合サーバでリソースサーバ群を管理するシステムとしている。

■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

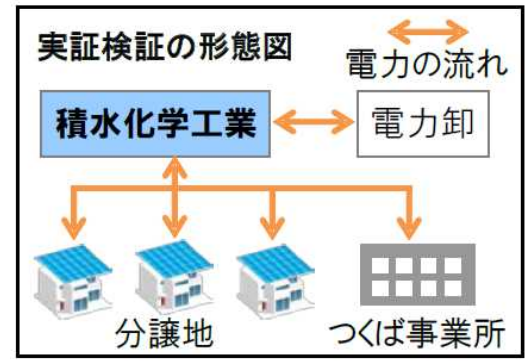
④東京電力：オープンプラットフォーム型アグリゲーションビジネス実証事業

将来にわたる継続的な再エネの導入拡大と電力系統の安定化の両立を目指し、社会に分散して存在するエネルギーリソース（蓄電池、電気自動車、給湯設備、太陽光発電等の多種多様な電力設備）をメガワット級の調整力とするVPPの構築に取り組んでいる。リソースアグリゲーターのビジネスを支援するプラットフォームの構築を目指す。

事業者	東京電力（代表） NEC、グローバルエンジニアリング、積水化学、東光高岳、ONEエネルギー、NTTファシリティーズ、大崎電気、ファミリーネット・ジャパン、ネットエナジー&リソース、京セラ、日記、エフエント、MULユーティリティイノベーション、静岡ガス、エリパワー、エネルギー最適マイザー、日立システムズパワーサービス ※H28年度は横浜市と別実証を実施
事業地	横浜、つくば他 東京電力管内を中心とする全国
主なリソース	<ul style="list-style-type: none"> 産業用蓄電池、家庭用蓄電池 自家発電 空調、照明 エネファーム 電気自動車
事業期間	2017年7月～



積水化学工業では、大容量P.V・HEMS・蓄電池が搭載された「スマートハイムシティ研究学園」（つくば市）の20棟の住宅を対象にVPPの実証を実施。20棟の家庭用蓄電池をクラウド上で統合・制御し、各棟の蓄電池に貯めたP.V発電電力を既存配電網に逆潮流を行い、その電力を各住宅と積水化学つくば事業所でシェアしている。



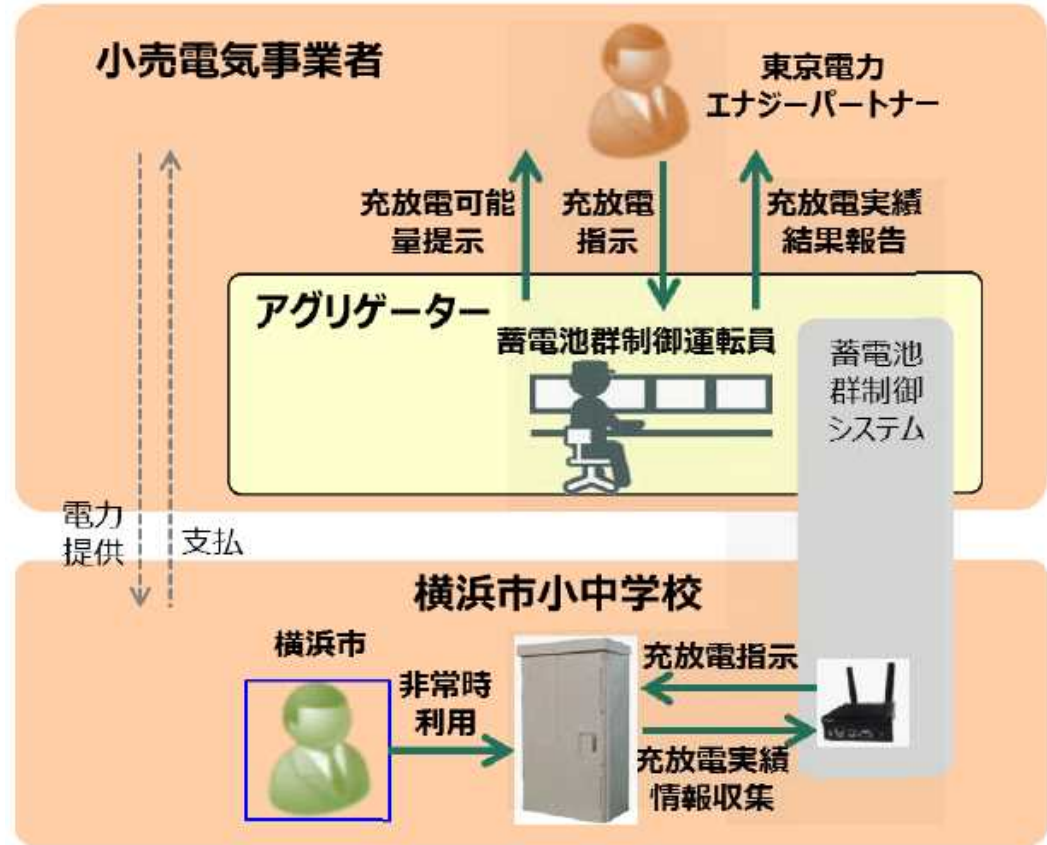
■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

東京電力EP スマートレジリエンスVPP構築事業（H28年度実証）

横浜市の複数の公共施設に蓄電池を設置し、平時はVPP電源、非常時は地域防災拠点におけるBCP電源との双方で活用する新たなサービスモデルの構築。

事業概要	
事業者名	東京電力エナジーパートナー(株)
共同事業者名	横浜市、IBJL東芝リース(株)
事業地	横浜市小中学校18校（地域防災拠点）
補助事業名称	スマートレジリエンス・バーチャルパワープラント構築事業
主な導入設備	蓄電池
事業期間	2016年8月～2017年2月

各事業者の役割		
事業者名	役割	実施内容
東京電力エナジーパートナー	小売電気事業者	・蓄電池充放電量の指示
	アグリゲーター	・充放電制御ロジックの確立 ・蓄電池運用パターンの検討 ・蓄電池性能評価 ・事業性の検討・評価
横浜市	需要家	・蓄電池設置場所の提供 ・BCP電源としての有用性確認
IBJL東芝リース	蓄電池調達・工事発注者	・蓄電池調達、工事発注 ・蓄電池設置の工程管理



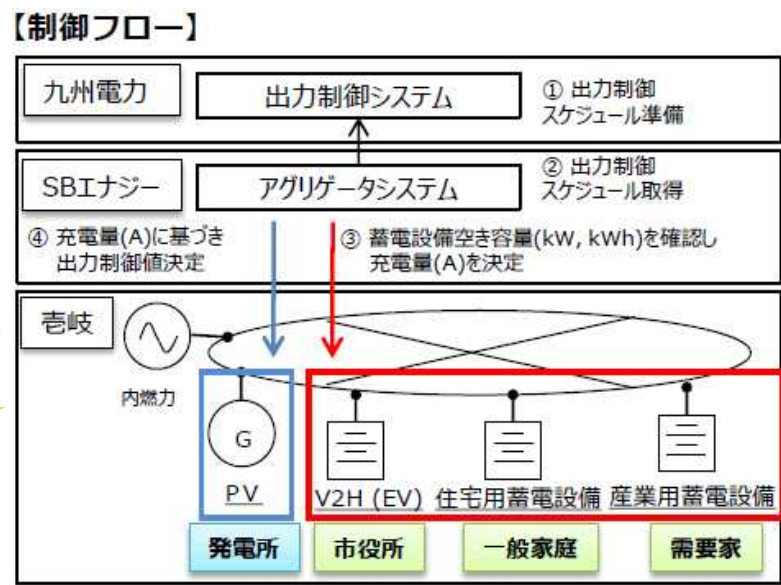
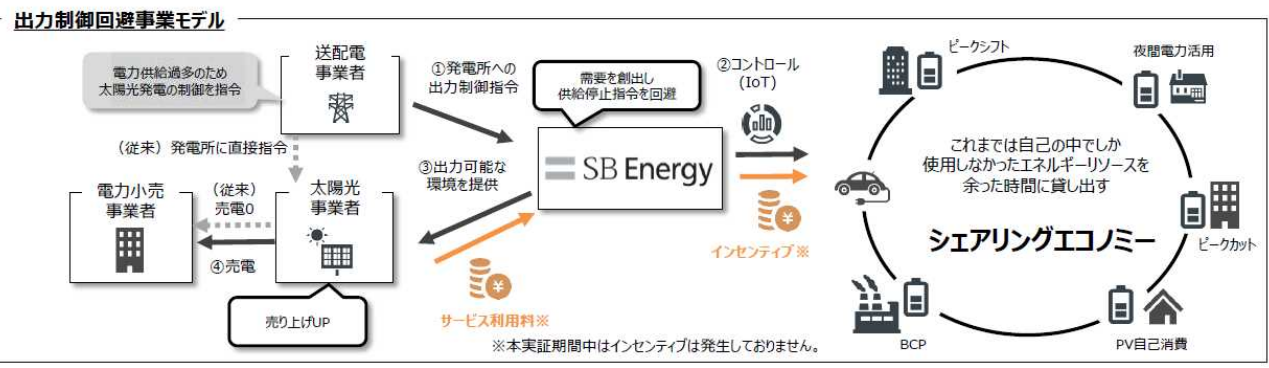
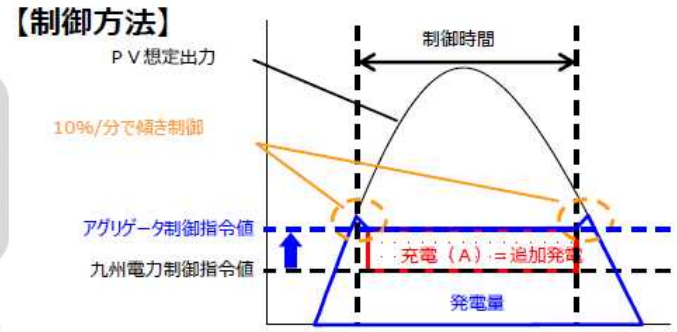
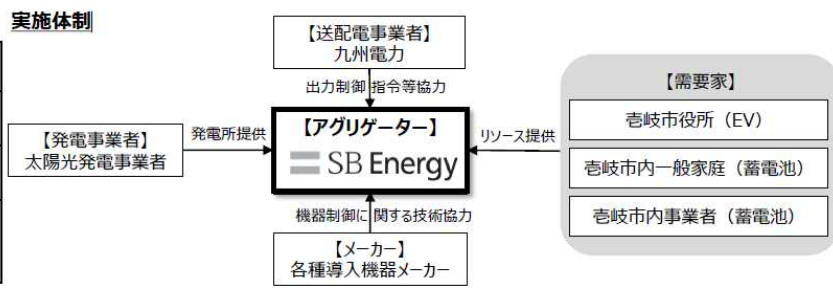
■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

⑤SBエナジー：VPP実証（再エネ出力制御回避）

SBエナジーは、需要家側の蓄電池等をコントロールすることで太陽光発電所への出力制御指令を回避し、太陽光発電所の発電機会損失の最小化を検討中。
2018年度実証では関西電力、東京電力管区へと実証エリアを拡大した。

概要

事業者名	SBIナジー株式会社（単独）
対象地域	長崎県杵岐市
実施期間	平成28年7月～平成29年2月
主な導入設備	・太陽光発電遠隔制御装置 ・住宅用蓄電設備、EVPS ・アグリゲーションシステム、制御ユニット



SBエナジー（アグリゲーター）が九州電力より出力制御指令を取得した後、蓄電設備の空き容量を確認し充電量を決定した上で、発電所へ新たな出力制御値を通知し、出力抑制を軽減することを目指す。

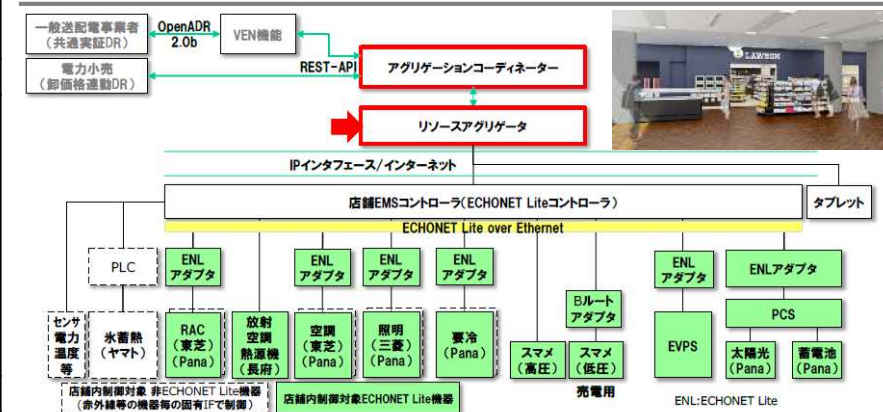
■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

⑥ ローソン コンビニエンスストアにおける需要家側VPPシステムの構築

ローソンの新設のスマート店舗（小平天神町2丁目店）および既存店舗の改修により、節電の制御、発電・電力融通が可能な店舗を設置。それらの店舗を遠隔で制御する需要家側VPPシステムを構築。
2020年度VPPリソース5,000店舗を念頭に、2019年度は累計1,000店舗への導入を計画。

VPPストアの実店舗化
(ローソン慶應義塾大学SFC店2019年9開店)

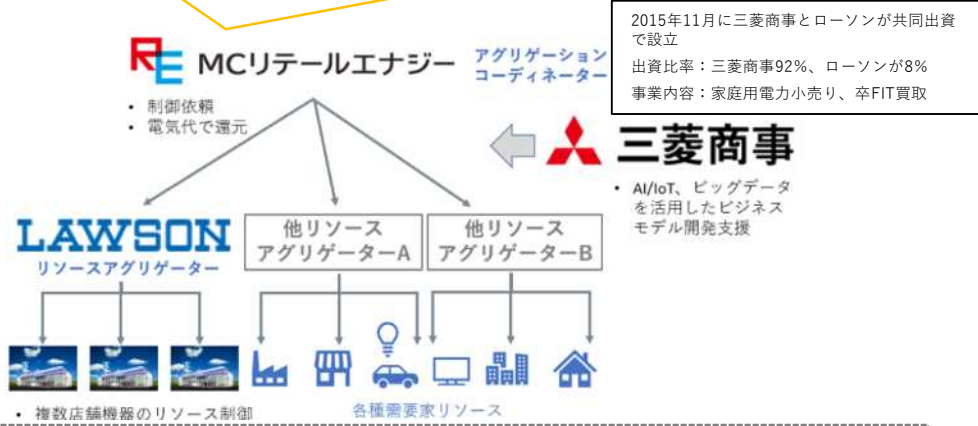
事業者	ローソン（代表） 慶應義塾大学SFC研究所
事業地	東京電力管内、関西電力管内
主なリソース	ローソン加盟店257店舗（継続店舗177店舗、H30年度新規導入80店舗） 2020年度VPPリソース5,000店舗を念頭に、2019年度は累計1,000店舗 5000店舗展開時には最大27MW <ul style="list-style-type: none"> 要冷、空調、冷温水熱源機 照明 蓄電池 太陽光発電 氷蓄熱システム
事業期間	2016年7月～



店舗のエネルギーリソース別にVPPへの適正を評価している。
照明、蓄電池は安定したエネルギーリソースとなりうる。
照明：気温等による節電量の変化がなく、安定した調整力の提供が可能
空調：節電量が気温等により変動するが、大きな調整力を提供可能

ローソンとMCリテールエナジーは、AIを活用した電力需要予測システム及び店舗設備遠隔制御システムを活用し、小売電気事業者としてローソン店舗におけるVPP事業に参入した。

設備	照明	空調 冬期	空調 夏期	要冷
DR時の消費電力推移				
DR制御	調光率ダウン	動作オフ	設定温度ダウン	霜取り制御
短期変動	安定	安定	変動あり	1分値では大きく変動
節電性	一定	温湿度依存	温湿度依存	温湿度依存
応動性	1分以下	1分程度	数分	数分
継続時間	継続可	30分～1時間	30分～1時間	30分±10分
考察	1分単位で安定した節電可 ⇒調整力[kW]としての提供に適用	節電量の気温依存や変動があるが、大きな節電量の確保可 ⇒供給力[kWh]としてエネルギーリソース拡大に適用 冬期の電源オフは、調整力[kW]としての提供に適用	変動や霜取り時間ばらつきがあるが、大きな節電量の期待 ⇒供給力[kWh]として提供	



主な調査対象など：H30VPP実証報告 など

■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

⑦アズビル

民生部門のエネルギーリソースを活用したVPP

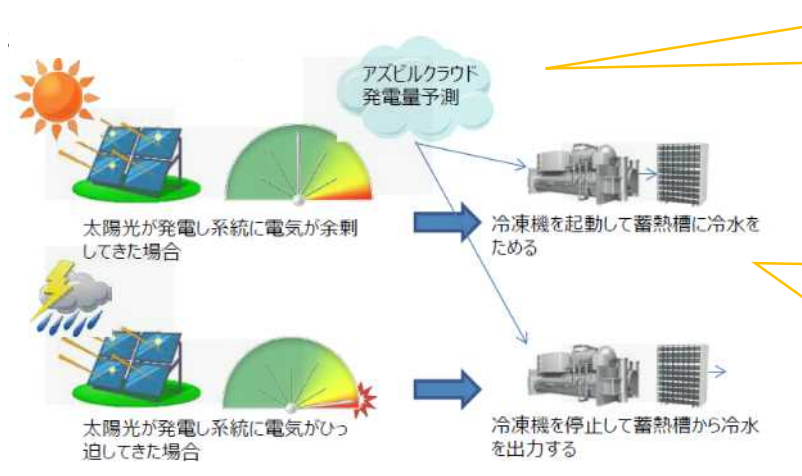
民生業務部門（日本のエネルギー消費の約2割を占める。業務ビル、地域冷暖房施設等）に存在するエネルギーリソースを束ねてVPPリソース化する。

事業者	アズビル（代表） H28年度、29年度：三菱地所、明治安田生命、日本工営 H30年度、令和1年度：東京電力EP、JXTGエネギ ⁺ 、日本工営
事業地	東京電力管内
主なリソース	業務用ビルの熱源機器・電力消費 <ul style="list-style-type: none"> 蓄熱槽や熱源 EV 蓄電設備
事業期間	2016年7月～



蓄熱槽を活用したDR

事務所、店舗、病院などの実証に加え、更に業務用ビルの蓄熱槽と熱供給用の蓄熱槽によるDRを実施し、調整力として活用できるネガワットを創出する。既存の蓄熱槽を利用することにより、蓄電池を導入する方法よりも、安価な再エネ出力抑制回避策として期待できるほか、効率の良いDRが実現できる。



PVの発電量を気象予測情報の雲量から予測し、蓄熱槽の蓄熱量を勘案しながら冷凍機の制御を行い、柔軟にポジワット、ネガワットの両方に対応できる運転方法を確立する。

蓄熱式空調システムのDRに関するポテンシャルはネガワット対応において1,000MW×3時間程度、ポジワット対応において753MW×8時間程度見込まれている。(ヒートポンプ・蓄熱センター資料より)

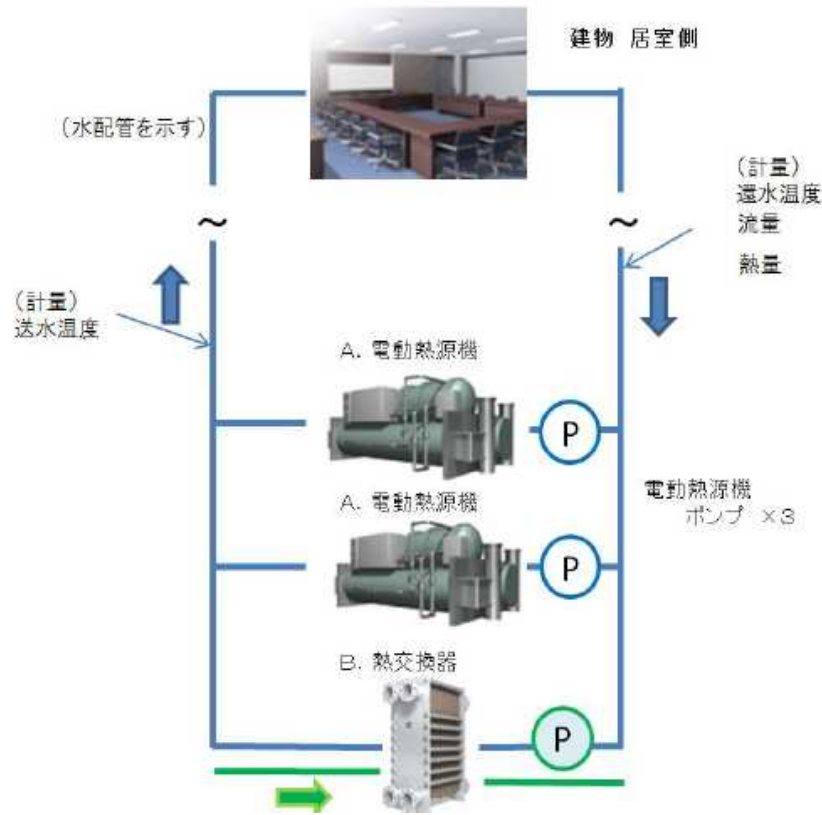
東京電力EPの蓄熱受託事業で管理している蓄熱空調システムのネガワット合計最大容量（熱源機の消費電力）約40件・約90,000kW 熱源設備を発停する事によりピーク時間の抑制調整電力として活用している

主な調査対象など：H30VPP実証報告 など

■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

⑦アズビル 蓄熱槽を活用したDR

集中熱源方式の配管内部は年間を通じて、5℃～50℃の範囲内で一般の用水（冷温水）が充填されており、ポンプによって循環している。この循環水が管路を一周するための時間は配管径、配管長、ポンプ吐出圧、吐出量によって計算されるが一般に30分以上の時間を要する。したがって熱源機の停止後最大30分程度は居室の空調に影響なく空調を継続できる。この経過時間を利用し、配管蓄熱による空調持続をDRに活用、検証する。



■ 想定される電動熱源機の市場ポテンシャル

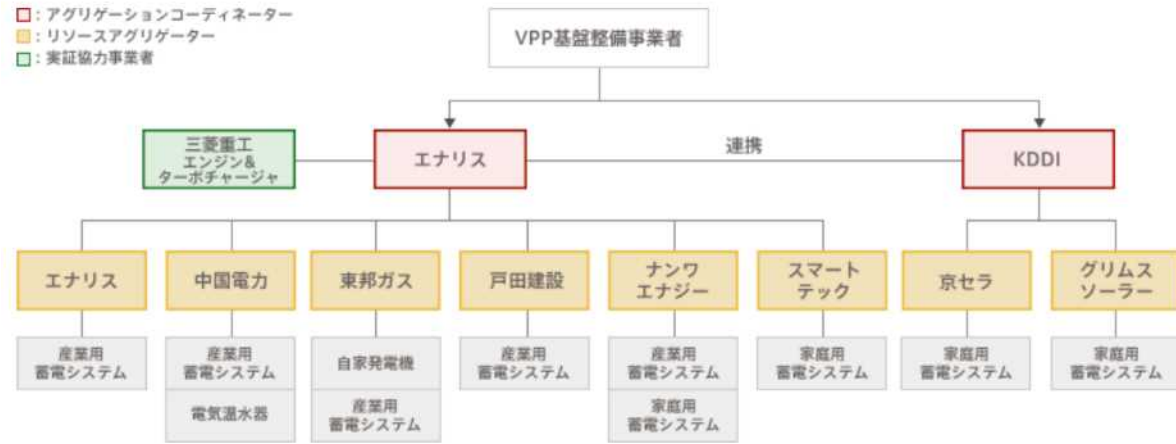
- 2,800万kW
 - ※15年間における電動熱電気の出荷の合計
 - COP=4で換算すると、**700万kW**
- 参考：日本冷凍空調工業会の出荷データ

■基礎調査結果～VPP実証各プロジェクトの概要

⑧ エナリス・KDDI
 アグリゲーションビジネス実現のためのVPP実証事業

産業用・家庭用合わせて千台規模の蓄電池を制御によるVPPの実証に取り組む。

事業者	エナリス・KDDI（代表） 戸田建設、京セラ、グリムスソーラー 令和1年度より参画 中国電力、東邦ガス、ナンワエナジー、スマートテック、三菱重工エンジン&ターボチャージャ
事業地	東京、中部、関西、中国、九州電力管内
主なリソース	<ul style="list-style-type: none"> 産業用蓄電池 数十台 家庭用蓄電池 千台規模 自家発電機 電気温水器
事業期間	2016年7月～



VPP実証（H28,29実証）

H28,29年度は日産・4Rエナジー、エコパワーと連携し、電気自動車や車載用蓄電池を活用したVPPに取り組んでいた。

