

鹿児島県エネルギーをシェアするまちづくり事業業務

報告書

2020年3月

株式会社 建設技術研究所

鹿児島県エネルギーをシェアするまちづくり事業業務 報告書

目 次

はじめに	1
1. 「エネルギーをシェアするまちづくり」に関連した県内外の事例・考え方等の整理	2
1.1 県外における事例調査	2
1.2 県内における事例調査	12
1.2.1 アンケート調査	12
1.2.2 現地調査	13
1.3 基本的な考え方等の整理	16
2. 「エネルギーをシェアするまちづくり」有識者検討会の運営	41
2.1 運営計画の立案	41
3. 「エネルギーをシェアするまちづくり」概略モデルの作成	42
3.1 概略モデルの基本的事項	42
3.2 概略モデル	43
4. まとめ	71
4.1 本業務の成果	71
4.2 今後の調査課題	73
参考資料 1 「エネルギーをシェアするまちづくり」の関連用語	74
参考資料 2 非住宅建築物のエネルギー使用量データベース (DECC)	79

はじめに

(1) 業務目的

本県は、平成30年3月に策定した「再生可能エネルギー導入ビジョン2018」において、再生可能エネルギーの地産地消を促進していくこととしている。エネルギーの地産地消の意義としては、資金の地域内循環による地域経済の改善や、新たな雇用の創出、分散型電源による大規模停電のリスクの低下などが挙げられる。

エネルギーの地産地消のひとつの形態として、再生可能エネルギーなどの電気や熱などのエネルギーを地域で管理・融通する、スマートコミュニティ等の仕組みがある。しかし、県内でそのような仕組みが導入された事例は少ない現状にある。

本事業では、システムによる効率的なエネルギー管理・融通を行うことで、本県の多様な再生可能エネルギーや既存の需要家側リソースを有効活用するエネルギーの地産地消のまちづくりを「エネルギーをシェアするまちづくり」と呼び、その促進を行うことを目的とする。

(2) 業務項目

本業務の業務項目は以下の通りである。

- (1) 「エネルギーをシェアするまちづくり」に関連した県内外の事例・考え方等の整理
- (2) 「エネルギーをシェアするまちづくり」有識者検討会の運営
- (3) 「エネルギーをシェアするまちづくり」概略モデルの作成

1. 「エネルギーをシェアするまちづくり」に関連した県内外の事例・考え方等の整理

1.1 県外における事例調査

(1) エネルギー地産地消の先行事例

国がまとめたエネルギー地産地消の取組事例集をもとに、国内の先行事例を網羅的に整理した(表 1-1)。

参照した事例集：

資料 1：国の支援施策活用事例集（資源エネ庁：再エネコンシェルジュ.jp）

資料 2：農産漁村における再生可能エネルギーの取組事例（農林水産省）

資料 3：自治体による再生可能エネルギーの地産地消の取組（IGES 地球環境戦略研究機関）

資料 4：再生可能エネルギーの活用による地域活性化に関する調査（国土交通省国土政策局）

表 1-1 エネルギー地産地消の事例一覧

No.	取組名称	地域	再エネ	出典
1	北海道企業局による、既存水路に設置可能な小水力発電の普及啓発	北海道夕張市	小水力発電	2
2	太陽光発電を活用した酪農経営による生乳のブランド化	北海道浜中町	太陽光発電	2
3	再エネとトリジェネレーションを導入したスマートアグリ事業	北海道苫小牧市	バイオマス発電 (木質)	2
4	家畜排せつ物を利用したバイオガス発電による環境対策	北海道大樹町	バイオマス発電 (メタン)	2
5	石狩市厚田区・市民風力発電事業	北海道石狩市	風力	1
6	地熱を利用した野菜の温室栽培	北海道森町・壮瞥町	地熱利用	4
7	雪冷房を活用した農産物の低温貯蔵	北海道沼田町／美唄市	雪氷熱利用	4
8	港湾内に設置した風力発電設備と漁業の協調	北海道せたな町	風力発電	2
9	畜舎と畜舎の間の土地を利用した太陽光発電	北海道芽室町	太陽光発電	2
10	鶏舎の飼養管理に太陽光発電の電気を活用	青森県	太陽光発電	2
11	出力 7 MW 超の地産地消型地熱発電事業	岩手県八幡平市	地熱	1
12	地域資源の循環利用を行うバイオマスパワーしずくいし	岩手県雫石町	バイオマス発電	4
13	市民ファンドによる太陽光発電事業で地域農業に貢献	秋田県大潟村	太陽光発電	2
14	未利用間伐材等を活用した木質バイオマス発電による林業振興	山形県村山市	バイオマス発電 (木質)	2
15	風力発電と田園風景との調和による農産物直売所の集客増加	山形県庄内町	風力発電	2

No.	取組名称	地域	再エネ	出典
16	地域冷暖房システムによるウェルネスタウン最上	山形県最上町	バイオマス熱利用	4
17	株式会社やまがた新電力	山形県	太陽光、その他再エネ	3
18	温泉バイナリー発電事業による観光の活性化	福島県土湯温泉町	地熱	1
19	そうまIグリッド合同会社	福島県相馬市	太陽光	3
20	太陽光発電の売電収益を活用した、地域の農業復興支援	福島県郡山市、二本松市	太陽光発電	2
21	地域分散型太陽光発電事業	福島県会津地域	太陽光	1
22	未利用材を活用した木質バイオマス発電による林業振興	福島県会津若松市	バイオマス発電(木質)	2
23	太陽光発電による農業後継者の教育の環境整備への活用	福島県いわき市	太陽光発電	2
24	風力発電による漁港施設の電力費用の負担軽減	茨城県神栖市	風力発電	2
25	鹿島港洋上風力発電所開発事業	茨城県神栖市	風力	1
26	土地改良区における水力発電那須野ヶ原発電所	栃木県那須塩原市	中小水力発電	4
27	小水力発電等による土地改良区の維持管理費負担の軽減	栃木県那須塩原市	小水力発電	2
28	株式会社中之条パワー	群馬県中之条町	太陽光	3
29	自治体単独初となるメガソーラーおおた太陽光発電所	群馬県太田市	太陽光発電	4
30	太陽光発電を活用した地場産こんにゃくの製造	群馬県甘楽町	太陽光発電	2
31	未利用資源の活用によるちちぶバイオマス元気村発電所	埼玉県秩父市	バイオマス発電	4
32	株式会社 CHIBA むつざわエナジー	千葉県睦沢町	太陽光	3
33	営農型太陽光発電による若手農業生産法人の収入安定化	千葉県匝瑳市	太陽光発電	2
34	市民出資の営農型太陽光発電による荒廃農地の再生	千葉県匝瑳市	太陽光発電	2
35	株式会社成田香取エネルギー	千葉県香取市	成田市の廃棄物処理施設、香取市の太陽光	3
36	営農型太陽光発電によるブルーベリー栽培の収入安定化	千葉県いすみ市	太陽光発電	2
37	水の戸沢小水力発電事業	東京都檜原村	中小水力	1
38	公益財団法人東京都環境公社	東京都墨田区	バイオマス発電、太陽光発電(いずれもFIT電気)	3
39	東京エコサービス	東京23区	ごみ発電	3
40	鈴廣かまぼこ恵水(めぐみ)工場空調更新事業	神奈川県小田原市	その他	1
41	横浜ウォーター株式会社	神奈川県横浜市	不明	3
42	雪氷熱を活用したワインづくり(㈱アグリコア越後ワイナリー)	新潟県南魚沼市	雪氷熱利用	4

No.	取組名称	地域	再エネ	出典
43	食品廃棄物を活用したバイオガス・コージェネレーション発電	新潟県村上市	バイオマス発電 (メタン)	2
44	温泉熱と太陽光発電を自家利用した完全自家発電型植物工場	富山県	太陽光発電	2
45	珠洲市浄化センター複合バイオマスメタン発酵施設	石川県珠洲市	バイオマス燃料	4
46	再生した荒廃農地での営農活動を下支えするための太陽光発電	石川県羽咋市	太陽光発電	2
47	家中川小水力市民発電所元気くん	山梨県都留市	中小水力発電	4
48	市民出資による太陽光発電事業おひさまファンド	長野県飯田市	太陽光発電	4
49	業界団体主導方式によるバイオマス発電森の発電所	岐阜県白川町	バイオマス発電	4
50	農業水利施設を活用した小水力発電事業	岐阜県中津川市	中小水力	1
51	小水力発電を活用した農産物加工品の開発	岐阜県郡上市	小水力発電	2
52	株式会社浜松新電力	静岡県浜松市	太陽光	3
53	スマートエナジー磐田株式会社	静岡県磐田市	ガスエンジン発電所	3
54	空調給湯用木質バイオマスボイラー設置事業	静岡県御殿場市	バイオマス	1
55	豊橋市バイオマス資源利活用施設整備・運営事業	愛知県豊橋市	バイオマス	1
56	小水力発電による電力の農業用施設への活用	三重県多気町	小水力発電	2
57	転作田の活用によるあいとう菜の花プロジェクト	滋賀県東近江市	バイオマス燃料	4
58	こなんウルトラパワー株式会社	滋賀県湖南市	不明	3
59	収益地域内循環モデルひがしおうみ市民共同発電所	滋賀県東近江市	太陽光発電	4
60	トラクターを電気自動車化し、小水力発電による電気を地産地消	京都府福知山市	小水力発電	2
61	バイオガス発電を活用した家畜排せつ物の適正処理と液肥の地域利用	京都府南丹市	バイオマス発電 (メタン)	2
62	一般財団法人泉佐野電力	大阪府泉佐野市	太陽光	3
63	堺市鉄砲町地区における下水再生水複合利用事業	大阪府堺市	その他	1
64	営農型太陽光発電の売電収入を活用した市民協働による農地の利用促進	兵庫県宝塚市	太陽光発電	2
65	いこま市民パワー株式会社	奈良県生駒市	太陽光、小水力	3
66	ダムの維持放流水を活用した小水力発電事業	和歌山県有田川町	中小水力	1
67	ローカルエナジー株式会社	鳥取県米子市	廃棄物発電 (FIT・非FIT 含)、太陽光など	3
68	自治体新電力の熱電併給エネルギーマネジメント事業	鳥取県米子市	その他	1

No.	取組名称	地域	再エネ	出典
69	十分な高低差を活用し少雨時期でも一定の発電量が可能	鳥取県八頭郡	小水力発電	2
70	南部だんだんエナジー株式会社	鳥取県南部町	不明	3
71	株式会社とっとり市民電力	鳥取県鳥取市	太陽光、小水力 バイオマスなど (FIT 電気中心)	3
72	小さい落差でも豊富な水量を活用し再エネ導入を実現	鳥取県鳥取市	小水力発電	2
73	かんがい用水路の上部を利用した太陽光発電	鳥取県倉吉市	太陽光発電	2
74	奥出雲電力株式会社	島根県奥出雲町	小水力	3
75	収集からエネ供給まで森林バイオマスエネルギー事業	島根県雲南市	バイオマス熱利用	4
76	全国から多くの視察者が訪れるバイオマスタウン真庭	岡山県真庭市	バイオマス熱利用	4
77	太陽光発電の売電収益を活用して農業経営の安定化	岡山県岡山市	太陽光発電	2
78	津山市総合福祉会館 ZEB 化改修事業	岡山県津山市	その他	1
79	農家自らが取り組んだ市民ファンドによる太陽光発電	香川県高松市	太陽光発電	2
80	乾式メタン発酵技術を用いた廃棄物処理モデル	香川県綾川町	バイオマス	1
81	風力発電による売電益の活用風ぐるま基金	高知県梶原町	風力発電	4
82	風力発電の売電益による間伐の推進	高知県梶原町	風力発電	2
83	森林再生に向けた様々な取組土佐の森・救援隊	高知県いの町他	バイオマス熱利用	4
84	株式会社北九州パワー	福岡県北九州市	ごみ発電、洋上 風力等(検討)	3
85	Coco テラスたがわ株式会社	福岡県田川市	不明	3
86	みやまスマートエネルギー株式会社	福岡県みやま市	太陽光発電	3
87	温度差エネルギー高度複合システム実証事業	長崎県島原市	その他	1
88	バイオマスの熱・電併給カスケード利用による地域再生自立システム	熊本県南関町	バイオマス	1
89	集落や交流拠点の存続のため、オール水俣で再エネ導入を実現	熊本県水俣市	小水力発電	2
90	太陽光発電の売電収益により、地域農業の発展を支援	熊本県合志市	太陽光発電	2
91	廃棄物処理の余剰エネルギー活用による地産地消エネルギーモデル	熊本県熊本市	蓄電池	1
92	太陽光発電の売電収入を活用した農村集落の再生	熊本県菊陽町	太陽光発電	2
93	ネイチャーエナジー小国株式会社	熊本県小国町	太陽光、温泉熱 バイナリ	3
94	新電力おおいた株式会社	大分県由布市	太陽光	3
95	山林未利用材を活用した木質バイオマス発電による林業振興	大分県日田市	バイオマス発電 (木質)	2

No.	取組名称	地域	再エネ	出典
96	家畜排せつ物や生ゴミを活用したバイオガス発電によるゴミの減量化	大分県日田市	バイオマス発電 (メタン)	2
97	再生可能エネルギーで地域の遺産を未来へつなぐ	宮崎県日之影町	小水力発電	2
98	養鶏農家が参画した鶏ふん燃焼発電による家畜排せつ物処理負担の軽減	宮崎県川南町	バイオマス発電 (メタン)	2
99	ひおき地域エネルギー株式会社	鹿児島県日置市	太陽光など	3
100	地域内外の力を集結させ、小水力発電による電気の地産地消を実現	鹿児島県日置市	小水力発電	2
101	地産地消型エネルギー利用のためのコンパクトネットワーク構築事業	鹿児島県日置市	太陽光	1
102	小鷹井堰小水力発電実証事業	鹿児島県薩摩川内市	中小水力	1
103	おおすみ半島スマートエネルギー株式会社	鹿児島県肝付町	不明	3
104	株式会社いちき串木野電力	鹿児島県いちき串木野市	太陽光	3

(2) 高度なエネルギーマネジメントを伴う先行事例

前項で収集した先行事例のほか、一般に公表される資料等をもとに、高度なエネルギーマネジメントを行うなど、「エネルギーをシェアするまちづくり」の趣旨により合致する先行的な取組を8事例抽出した。

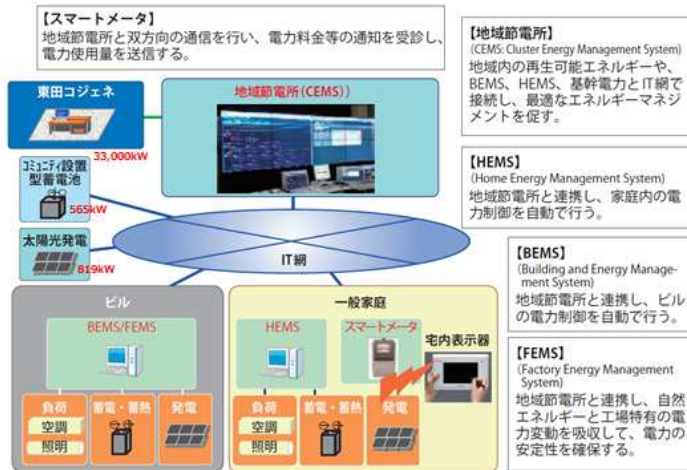
- 1) 北九州市東田地区（福岡県北九州市）
～大型 CGS+再エネの特定供給網における DR の社会実証～
- 2) 東松島市スマート防災エコタウン（宮城県東松島市）
～住宅、病院、公共施設の複合型マイクログリッド～
- 3) スマートシティ潮芦屋 D4 街区（兵庫県芦屋市）
～大規模住宅地のマイクログリッド～
- 4) むつざわスマートウェルネスタウン（千葉県睦沢町）
～ガスコジェネと再エネによる熱電併給型のマイクログリッド～
- 5) 横浜型 VPP の実事業化（神奈川県横浜市）
～11 小学校や庁舎での VPP 事業の導入～
- 6) 浦和美園 E-フォレストコネクテッドサイト（埼玉県さいたま市）
～P2P 電力取引による太陽光発電融通の実証～
- 7) 西栗倉村地域熱供給システム（岡山県西栗倉村）
～地域産木質バイオマス熱エネルギーの共同利活用～
- 8) 上野村熱電併給システム（群馬県上野村）

1) 北九州市東田地区（福岡県北九州市）

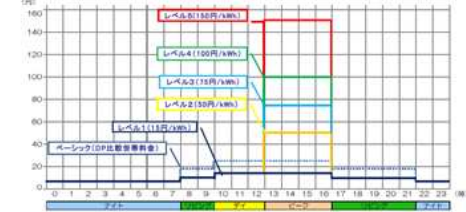
～大型 CGS+再エネの特定供給網における DR の社会実証～

- ・日鉄八幡製鉄所の東田コジエネ（33MW）を核とする特定供給エリア（120ha、居住者約1,000人、就業者約6,000人）において、コミュニティ共有の蓄電池やCEMSを構築。デマンドレスポンス（DR）の一手法としてダイナミックプライシング（DP）の効果を検証。
- ・DP発動により概ね20%のピークカットを達成。H24夏の実証では価格弾力性が見られたが、継続するとその傾向はなくなっている。

<北九州スマートコミュニティ創造事業の構成>



■ DPの料金テーブル（家庭、6～9月）



夏・冬にて社会実証

■ DPによるピークカット効果（家庭、夏・冬）

レベル（単価）	平成24年度（夏季）	平成24年度（冬季）	平成25年度（夏季）
2（50円）	-18.1%	-20.1%	-20.2%
3（75円）	-18.7%	-19.8%	-19.2%
4（100円）	-21.7%	-18.1%	-18.8%
5（150円）	-22.2%	-21.1%	-19.2%
発動回数	40回	42回	45回

出典）北九州スマートコミュニティ創造事業の実証成果について（H27.6.18）

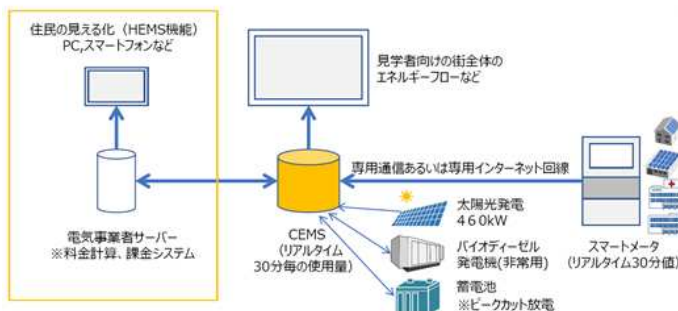
2) 東松島市スマート防災エコタウン（宮城県東松島市）

～住宅、病院、公共施設の複合型マイクログリッド～

- ・調整池などに設置した太陽光発電を自営線によりFITで売らずに地産地消するスマートタウンを実現。
- ・非常時に既存の電力会社の系統が停電した場合にも、太陽光発電・バイオディーゼル非常用発電機・大型蓄電池による最低3日間の通常電力供給と、それ以降は太陽光発電と蓄電池による最低限の電力供給により停電しない町を実現。
- ・行政（国・県・市）と地域コミュニティ、地域産業及び民間企業から成る中間支援組織「(一社)東松島みらいとし機構」(HOPE) が設備の保守管理やエネマネ業務を実施。



<エネルギー管理の概要>



【平常時】

スマートメータにより電力量を計測し、①エリア全体・個別の電力見える化、②個別機器の発電量・需要量の測定と電気事業者へのデータ送付、③蓄電池の充放電によるピークカット、④請求書等の発行を実施する。

【非常時】

公共系統が停電した際、エリア内でバイオディーゼルを起動し、蓄電池、太陽光発電と共に電力の需給バランスを制御する。

出典）「スマート防災エコタウン」パンフレット等を参考に作成

3) スマートシティ潮芦屋 D4 街区（兵庫県芦屋市）

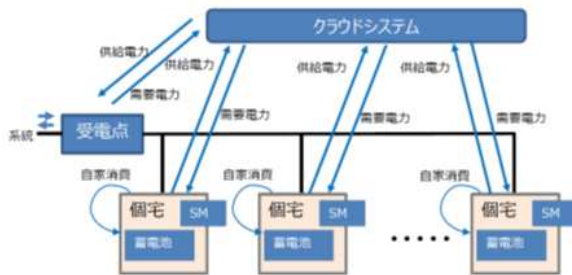
～大規模住宅地のマイクログリッド～

- ・D4街区（全117戸、32,008㎡）において、太陽光発電（4.6kW）・蓄電池（11.2kWh）・HEMSを全住戸に搭載し、蓄電池を自営線ネットワークにつなぎ、街区全体のエネルギー利用の面的制御・電力融通 + VPP制御を実施。
- ・特定送配電事業スキームを活用。
- ・「地産地消の太陽光発電の域内自給率80%以上の達成」や「一括受電と蓄電池制御により、電力料金20%低減」を目指す。



事業地：D4街区（全117戸）

<エネルギー管理の概要>



- ①最適制御**
域内自給率を最優先にPVの余剰電力を蓄電池に貯め、自家消費のために充放電する。
制御パターンは、気象条件等のパラメータにより異なる。
自家消費後の余剰電力については、個宅間の融通を実施する。
- ②ピークカット制御**
自営線内全体で需要ピークを抑制する。
最適制御と連携しピーク予測による蓄電池温存の予測分析を実施する。
- ③DR/VPP制御**
上位からDR等の指令が出た場合、PVの発電見通し、充放電可能量を考慮し、面的に全体で充放電制御を行う。

出典)平成29年度朝芦屋再生可能エネルギー面的利用事業化申請(H31.3作成)を参考に作成

4) むつざわスマートウェルネスタウン（千葉県睦沢町）

～ガスコジェネと再エネによる熱電併給型のマイクログリッド～

- ・道の駅と町営住宅から成る「むつざわスマートウェルネスタウン」の整備にあわせ、ガスコジェネ（発電80kW×2、回収ボイラ756kW）及び太陽光発電（20kW）・太陽熱温水器（47kW）で作った電気と熱の面的供給事業を開始。
- ・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。
- ・台風15号（2019.9）の影響で町内および周辺市町村が停電中、道の駅と町営住宅団地に対して、電力と温水を一定時間供給を継続し、災害対応に貢献。➡次頁



<エネルギー管理の概要>



【平常時】
外部からの受電電力をピークカット・シフトにより最小化して分散型電源による基本料金抑制効果を最大化するため、道の駅の空調負荷および電気式サウナの需要をEMSにより自動制御する。

【非常時】
非常時の自立運転時と同様のデマンド制御を行う
また、防災拠点でもあることから、ガスエンジン発電機にて必要なエネルギー供給を継続する。

出典)「むつざわスマートウェルネスタウンにおける地産地消システム構築事業」実績報告書(H31.3作成)等を参考に作成

5) 横浜型 VPP の実事業化（神奈川県横浜市）

～11 小学校や庁舎での VPP 事業の導入～

- ・災害時に防災拠点や避難場所となる公共施設に蓄電池を設置し、平常時のVPP運用に加え、停電を伴う非常時は「防災用電力」として活用。これを「横浜型VPP」と位置付け、普及を目指している。
- ・2018年度から実事業を進めており、2019年度末で小学校23校、港北区役所の導入を予定している。今後はV2X（Vehicle to Building、Vehicle to Grid等）にも展開。



H30.5.18付 横浜市記者発表資料より引用

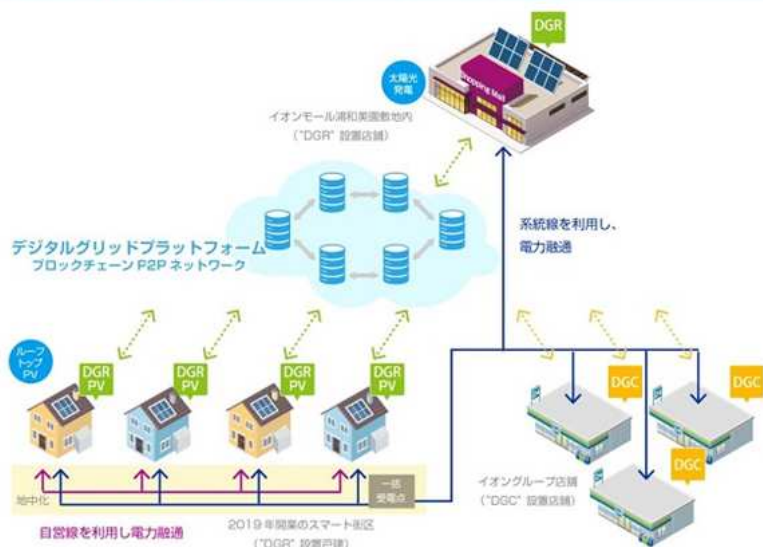


出典)「横浜市におけるVPPの取組みについて」(YSCPフォーラム2018講演資料、東京電力、H30.6.25)

6) 浦和美園 E-フォレストコネクテッドサイト（埼玉県さいたま市）

～P2P 電力取引による太陽光発電融通の実証～

- ・イオンモール浦和美園内に設置する太陽光発電（60kW）と、分譲地内の5棟に設置される太陽光発電（5.3kW）と蓄電池（12kWh）、浦和美園のミニストップ5店舗との間で電力の融通実証を実施中。
- ・環境省の2019年度実証事業。東大発エネルギーベンチャーの「デジタルグリッド」社が代表事業者、東京大学が共同事業者。



DGR：電力融通と電力識別を自動で行う装置



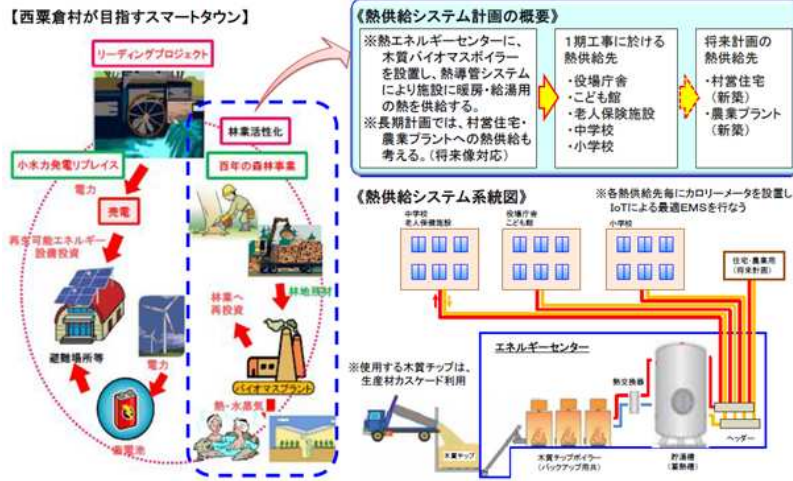
DGC：電力機器に外部信号を加えてルーターと連携制御をさせる装置

出典) ポラスグループ プレスリリース (2019.2.7)、Lab-on webサイト

7) 西粟倉村地域熱供給システム（岡山県西粟倉村）

～地域産木質バイオマス熱エネルギーの共同利活用～

- ・村中心部の役場、小中学校、デイセンターなど施設において、村内の95%を占める森林から搬出される地域産未利用材（林地残材）を用いた地域熱供給システム（給湯、暖房）を構築・運用。
- ・エネルギーセンターには木質チップボイラー（熱源）のほか、蓄熱槽を整備。各需要施設にはカロリーメーターを設置し、EMSによる最適管理を実施。各需要施設をつなぐ高断熱導管により温水を供給。



出典「西粟倉村地域熱供給システム導入計画策定事業 結果報告」
（イオン環境財団 平成28年度木質バイオマス資源活用補助金事業第一回公募 採択事業者 事業概要・報告書）

8) 上野村熱電併給システム（群馬県上野村）

- ・地域産木材を原料とした木質ペレットを燃料として、ガス化による発電を行い、隣接する「きのこセンター」へ熱電併給しエネルギーの地産地消を実施。電気は自家消費を行っている。
- ・熱電併給システムはドイツ・ブルクハルト社製。発電出力180kW、熱出力270kW



木質バイオマス発電所（熱電併給）ときのこセンター

写真）農水省webサイトに加筆



出典）上野村webサイト

1.2 県内における事例調査

1.2.1 アンケート調査

(1) 調査計画の立案

再エネの地産地消に関連する県内の先行事例を収集するため、全市町村を対象にアンケート調査を実施した。調査概要は下表のとおりである。

表 1-2 市町村アンケート調査の実施計画

調査対象者	県内の市町村エネルギー政策担当課
実施スケジュール	2019年8月20日～8月28日
調査手法	調査票のメール配付・メール回収 ※発着は県エネルギー政策課

表 1-3 調査対象市町村

団体名	団体名	団体名	団体名
1 鹿児島市	12 霧島市	23 長島町	34 宇検村
2 鹿屋市	13 いちき串木野市	24 湧水町	35 瀬戸内町
3 枕崎市	14 南さつま市	25 大崎町	36 龍郷町
4 阿久根市	15 志布志市	26 東串良町	37 喜界町
5 出水市	16 奄美市	27 錦江町	38 徳之島町
6 指宿市	17 南九州市	28 南大隅町	39 天城町
7 西之表市	18 伊佐市	29 肝付町	40 伊仙町
8 垂水市	19 始良市	30 中種子町	41 和泊町
9 薩摩川内市	20 三島村	31 南種子町	42 知名町
10 日置市	21 十島村	32 屋久島町	43 与論町
11 曾於市	22 さつま町	33 大和村	

1.2.2 現地調査

(1) 調査対象の選定

県内市町村を対象に行ったアンケート調査の結果、高度かつ広範な再エネ地産地消の唯一の取組として日置市の「ひおきコンパクトグリッド事業」が抽出された。

現地調査は、鹿児島県が目指す「エネルギーをシェアするまちづくり」に現状で最も近い位置にある当該取組を対象に行うこととした。県内への水平展開に際して必要な要素を把握することを目的に、取組の経緯や課題等に関するヒアリング調査を行った。

(2) 「ひおきコンパクトグリッド事業」の取組概要

本事業は、日置市を含む市内企業等が共同出資して設立した「ひおき地域エネルギー株式会社」(表 1-4) が中心となって取り組むエネルギー地産地消の取組である。

具体的には、日置市内の2つのエリア(計9万㎡)において、それぞれ太陽光発電の自家消費を行うもので、発電電力を系統に逆流させないように、逆流防止盤やEMSによる発電出力制御機能を備えている点に特徴がある。

「ひおきコンパクトグリッド事業」の取組概要を表 1-5、図 1-1 に示す。

表 1-4 ひおき地域エネルギー株式会社の概要

商号	ひおき地域エネルギー株式会社
本店	鹿児島県日置市伊集院妙円寺二丁目 54 番地 10
代表取締役	小平竜平 (太陽ガス株式会社 代表取締役 兼務)
設立	2014 年 6 月 16 日
資本金	2,020 万円 (2019 年 5 月現在)
出資者	■19 団体・個人 (有)池田製茶、(有)伊集院物産、鹿児島銀行、(株)久保工務店、(株)久保石油、(株)寿産業、(株)西郷組、大福コンサルタント(株)、太陽ガス(株)、(株)徳留、西陽三、日置市、合同会社 ひおき発電、(株)ヒガシマル、かごしま再生可能エネルギー投資事業有限責任組合、(株)日立パワーソリューションズ、(株)吹上実装、(株)明興テクノス、他 2 者
業務内容	小売電気事業、特定送配電事業、水力発電事業
従業員数	4 名
契約電力	8,380kW (特送含む：2019 年 4 月末現在)

出典) ひおき地域エネルギー株式会社「日置市における地産地消型エネルギー利用のためのコンパクトネットワークについて」(中国経済産業局 分散型エネルギーシステム導入促進セミナー 事例発表資料)

表 1-5 「ひおきコンパクトグリッド事業」の概要

主な事業者	ひおき地域エネルギー株式会社、日置市
事業地	鹿児島県日置市伊集院町
施設名称	①コンパクトグリッド1 ②コンパクトグリッド2
面的利用エリア面積	約 89,054.55m ²
主な再生可能エネルギー	太陽光、コージェネレーション
面的利用先	①日置市役所本庁舎、文化会館、中央公民館、総合体育館、上下水道課 ②伊集院健康づくり複合施設ゆすいん（温泉施設）、総合運動公園、鹿児島こども病院
主な導入設備	①コンパクトグリッド1：太陽光発電 200kWx1 式 ②コンパクトグリッド2：太陽光発電 150kWx1 式 ガスコージェネ 25kW×4 台
事業期間	2017年8月～2019年2月（2019年4月本格稼働開始）
省エネ効果見込	省エネ量：160kL/年、省エネ率：54.7%

出典）平成30年度地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金（分散型エネルギーシステム構築支援事業のうちエネルギーシステム構築事業）実績報告書（要約版）

<システム構成>

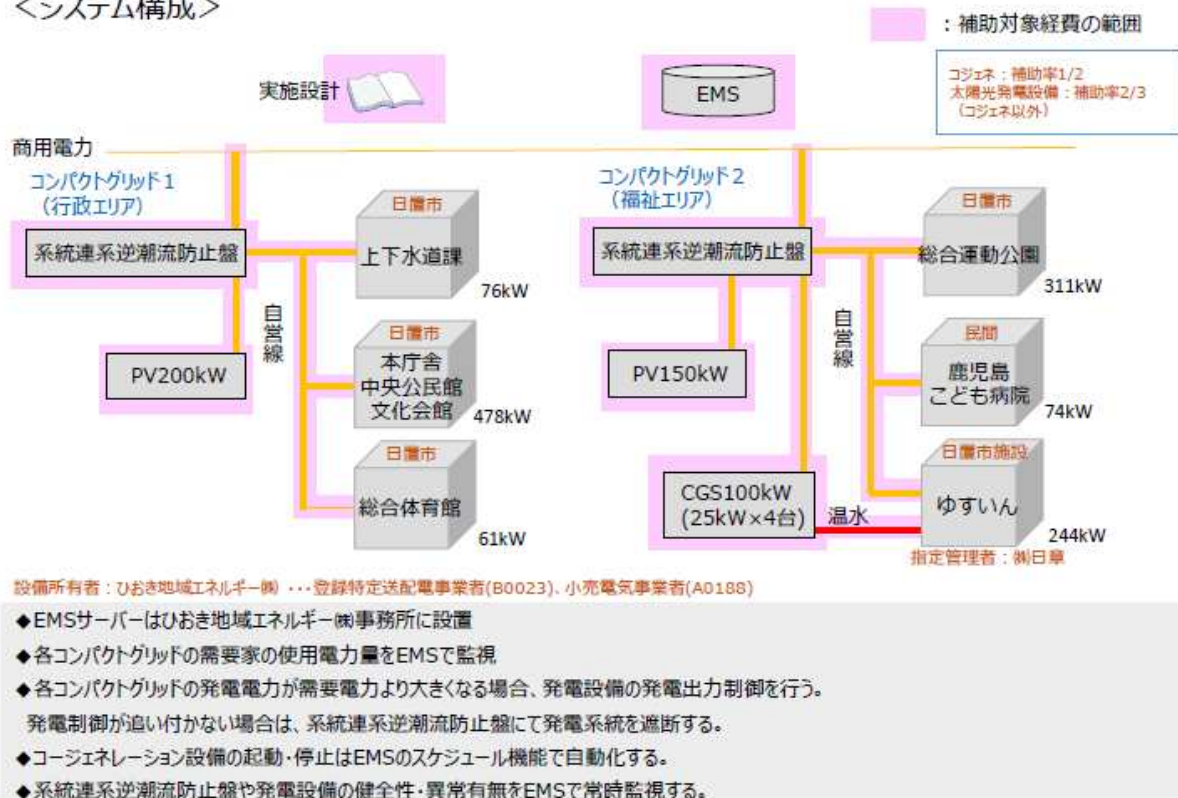


図 1-1 「ひおきコンパクトグリッド事業」のシステム構成

出典）ひおき地域エネルギー株式会社「日置市における地産地消型エネルギー利用のためのコンパクトネットワークについて」（中国経済産業局 分散型エネルギーシステム導入促進セミナー 事例発表資料）

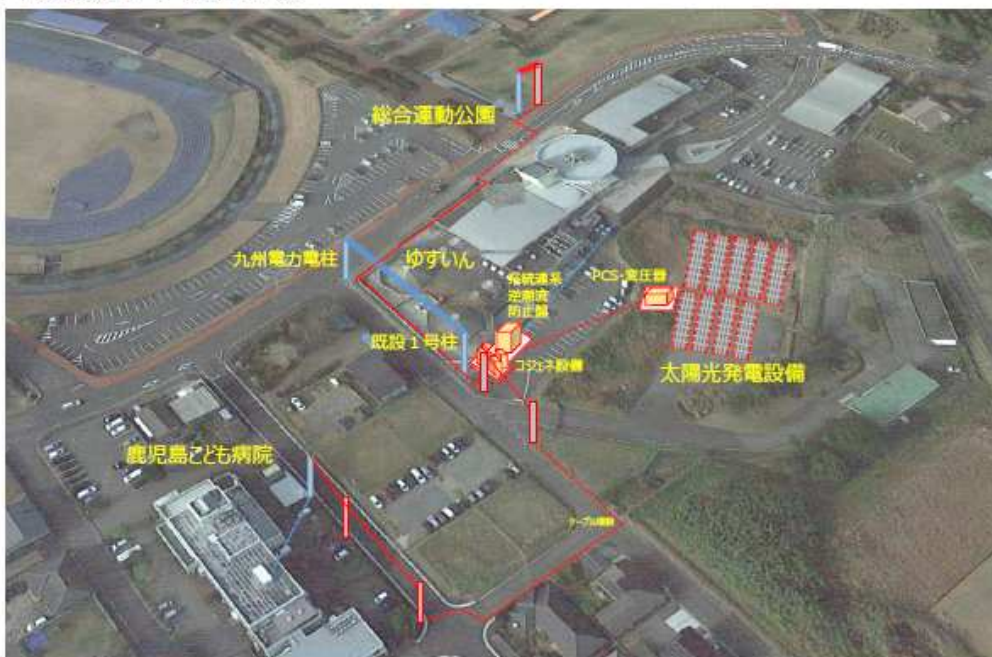
コンパクトグリッド1：行政エリア



- ◆日置市役所庁舎（中央公民館、文化会館含む）、総合体育館、上下水道課の3つの高圧需要家を一括受電
- ◆太陽光発電設備（200kW）による発電電力を3つの需要家で自家消費（九州電力への売電なし）
⇒外からの買電量を削減することで、電気料金削減とCO₂排出削減に寄与
- ◆新設電気設備はひおき地域エネルギー株式会社が運用、管理、保守を行う

自営線こう長：620m

コンパクトグリッド2：福祉エリア



- ◆伊集院健康づくり複合施設ゆすいん、伊集院総合運動公園、鹿児島子ども病院の3つの高圧需要家を一括受電
- ◆太陽光発電設備（150kW）及びコジェネ設備（100kW）による発電電力を3つの需要家で自家消費（九州電力への売電なし）
⇒外からの買電量を削減することで、電気料金削減とCO₂排出削減に寄与
- ◆コジェネ設備からの排熱はゆすいん温泉設備の加温に利用
- ◆新設電気設備はひおき地域エネルギー株式会社が運用、管理、保守を行う

自営線こう長：410m

図 1-2 「ひおきコンパクトグリッド事業」の面的利用概要

出典) ひおき地域エネルギー株式会社「日置市における地産地消型エネルギー利用のためのコンパクトネットワークについて」(中国経済産業局 分散型エネルギーシステム導入促進セミナー 事例発表資料)

1.3 基本的な考え方等の整理

(1) 背景の整理

1) 再エネの多面的な意義

地域内での再生可能エネルギー活用には、単なるエネルギー源の確保を超えた様々な意義が期待される。

再エネ導入は、エネルギー政策の基本的視点である「3E+S」の実現に貢献する。

再エネの導入意義

- 再生可能エネルギーは、発電時に温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源である。
- 加えて、地域で活用される再生可能エネルギーの普及は、分散型エネルギーシステムの一層の拡大が期待されることから、エネルギー需給構造に柔軟性を与えることにつながる。多層的なエネルギー供給構造は、災害時・緊急時における近隣地域でのエネルギーの安定供給確保（レジリエンス）に資する。同時に、地域に新たな産業を創出するなど、地域活性化への貢献も期待される。

北海道胆振東部地震に伴う広域地震時、メガソーラーに隣接する公園・球場等に自営線を通じて電力供給し、災害対応に貢献

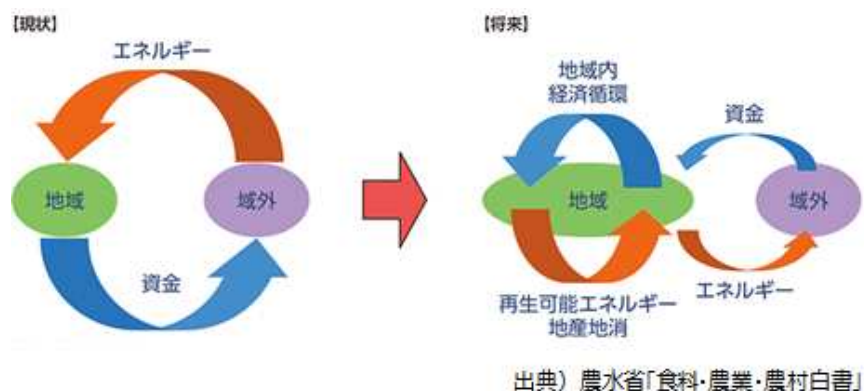


大型蓄電システム施設

メガソーラー（左）
自営線で連系している球場（右上）

出典）「更なる再エネ拡大を実現するためのエネルギー需給革新の推進～需給一体型モデルの活用～」 第16回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 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（2019.7.5） 資料2

図 1-3 再エネの導入意義（非常時のエネルギー確保）



出典）農水省「食料・農業・農村白書」

図 1-4 再エネの導入意義（資金の地域内循環）

2) 鹿児島県「再生可能エネルギー導入ビジョン 2018」

鹿児島県は、2018年3月に策定した「再生可能エネルギー導入ビジョン 2018」において、多様で豊かな再生可能エネルギー（以下、「再エネ」という。）の活用拡大に向けた方向性と数値目標を提示している

短期的には再エネ供給源の量的拡大を、そして中長期的にはエネルギー地産地消のまちづくりの確立を目標に設定している。

再エネ導入促進策の柱の一つである再エネ地産地消に係る取組として、地域の特色を生かした地域活性化のほか、地域新電力・スマートコミュニティ・マイクログリッド等の具体的事業の促進を位置づけている。

基本理念

「エネルギーパークかごしま」の実現

森林、畜産、温泉や広大な海域等に恵まれた、本県の多様で豊かな資源を最大限に活用し、バイオマス、小水力、地熱などの再生可能エネルギーの導入を積極的に促進します。

多様な再生可能エネルギーが有効活用され、その供給において本県が全国トップクラスとなる状態「エネルギーパークかごしま」を目指します。

雇用創出、定住促進、観光面での効果、エネルギーの自給自足が可能となる社会の構築 などにつなげていきます。

短期目標・中長期目標

「 短期目標 」	エネルギーを地産地消するまちづくりの基盤づくり
2018年度～ 2022年度	固定価格買取制度も活用し、再生可能エネルギーによる供給源を拡大
「 中長期目標 」	エネルギーを地産地消するまちづくりの基盤固めから実現へ
2023年度以降	固定価格買取制度の終了後を見据え、エネルギーを地産地消するまちづくりの促進から確立へ

表 1-6 導入目標

区分 発電(kW), 熱利用(kL), 燃料製造(kL)		導入実績	導入目標 (短期目標)		
		2016年度末現在	2022年度末	2016年度比	
発電	太陽光	1,348,628	2,970,000	2.2倍	
	風力	263,820	371,000	1.4倍	
	水力		261,719	277,000	1.1倍
		うち, 小水力	10,609	25,890	2.4倍
	地熱		61,680	71,000	1.2倍
		うち, バイナリー方式	1,580	10,900	6.9倍
	バイオマス	90,000	228,000	2.5倍	
海洋エネルギー	—	導入事例を数例作る	—		
熱利用	太陽熱	43,697	44,000	1.0倍	
	バイオマス熱	107,956	168,000	1.6倍	
	温泉熱	—	導入事例を増やす	—	
	地中熱	189	300	1.6倍	
燃料製造	バイオマス燃料製造	179	500	2.8倍	

※ バイオマス発電・熱利用については黒液を含む。
 ※ kWは発電容量の単位、kLは熱エネルギーの単位 (原油換算)

取組1 再生可能エネルギーの種類ごとの取組

取組2 再生可能エネルギーの地産地消の促進

① 地域の特色を生かした地域活性化の促進

- 森林資源に恵まれた地域 (木質バイオマス発電の排熱→近隣の農林水産業施設に供給 など)
- 畜産業が盛んな地域 (バイオマス発電の排熱→近隣の農林水産業施設に供給 など)
- 水資源に恵まれた地域 (既設ダムへの水力発電の導入、マイクロ水力発電の電力→中山間地の街路灯や電柵 など)
- 地熱資源に恵まれた地域 (地熱発電の余熱→食品加工や農業用途等にカスケード利用 など)
- 海洋エネルギーに恵まれた地域 (海流発電の電力→島内需要 など)
- 風況に恵まれた地域
- 島しょ地域 (蓄電池を活用した島内モデル、水素化によるエネ地産地消 など)

② 地域主導による地域活性化の促進

- 「地域新電力事業会社」の設立、運営 など

③ スマートコミュニティの促進

- 再エネ電気・熱を地域で管理し融通する「スマートコミュニティ」の導入促進
- 太陽光発電や風力発電、蓄電池等を組み合わせた「マイクログリッド」の導入促進 など

取組3 市町村の再生可能エネルギーに係る取組への助言等
 取組4 再生可能エネルギー関連産業の育成
 取組5 普及啓発
 取組6 地球温暖化対策への貢献

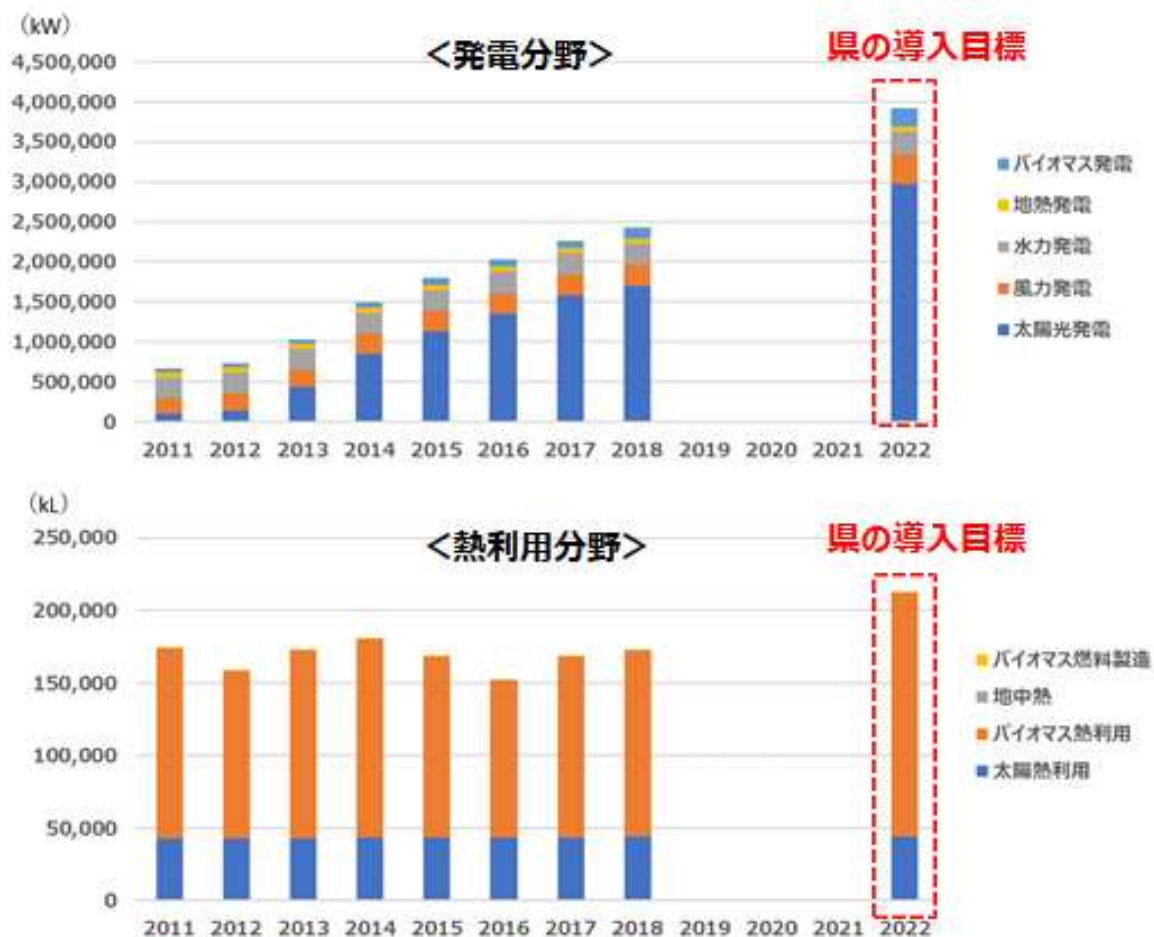
図 1-5 再生可能エネルギー導入ビジョン 2018 の施策体系

3) 鹿児島県の再エネ導入量

発電分野の設備容量は太陽光発電を核に順調に量的拡大してきたが、近年その伸びは鈍化。目標達成に向け一層の拡大が必要である。

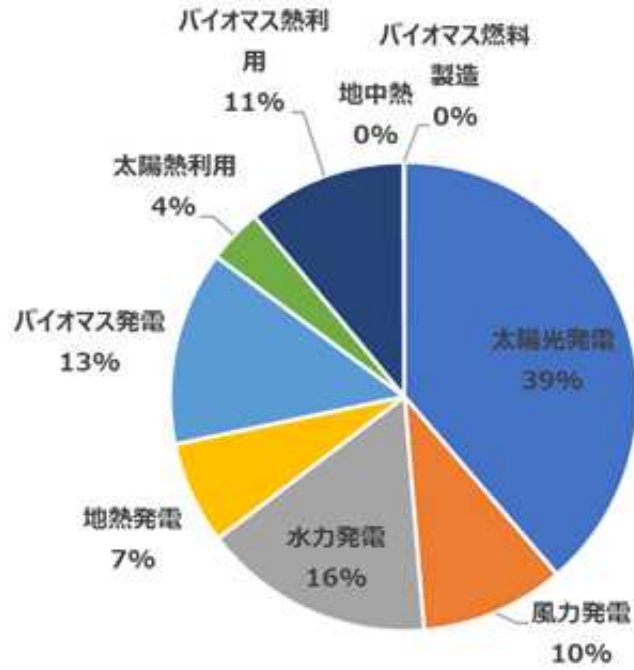
熱利用分野の設備容量はバイオマス熱利用の増減を繰り返しながら一定水準を保ってきた。バイオマス熱利用等の拡大が必要である。

再エネ利用量については、全体の85%は発電分野が占め、太陽光発電が中心である。



出典) 鹿児島県エネルギー政策課データをもとに作成

図 1-6 鹿児島県の再エネ導入量 (現状推移と導入目標)



(2018年度 当社推計値)

※ 2018年度の設備容量をもとに、以下の設備利用率を用いて算定。
 太陽光発電12%、風力発電20%、水力発電32%、地熱発電56%、
 バイオマス発電51%

図 1-7 再エネ利用量（一次エネルギー換算）の割合

4) 鹿児島県内の再エネ導入ポテンシャル

「再生可能エネルギー導入ビジョン 2018」によると、再エネ利用可能量は 107,505 千 GJ であり、最終エネルギー消費量の約 57%に相当する。参考までに再エネ利用量と単純比較すると、水力発電とバイオマスエネルギー利用（発電、熱利用、燃料製造の計）を除き、大きな再エネポテンシャルが残されている状況である。

再エネポテンシャルは地域特性によって大きく異なる。例えば、「始良・伊佐」では地熱発電や温泉熱利用が、「大隅」や「奄美」では風力発電がそれぞれ卓越する。

表 1-7 再エネ利用可能量（全県）

	利用可能量 (千GJ)	利用率
太陽光発電	30,673	21%
風力発電	31,978	5%
水力発電	3,915	68%
地熱発電	12,564	9%
バイオマスエネルギー	7,313	99%
稲わら・もみ殻	902	-
バガス	239	-
家畜排せつ物	1,715	-
木質	3,444	-
竹	594	-
焼酎粕	215	-
廃食油	204	-
太陽熱利用	9,400	18%
地中熱利用	2,000	0%
温泉熱利用	9,327	-
その他の熱利用（下水熱）	436	-
合計(A)	107,604	19%
最終エネルギー消費量(B)	189,594	
割合(A÷B)		57%

※利用率 = 2018年度導入量（最終エネルギー換算の推計値） / 利用可能量

※最終エネルギー消費量は2015年度実績値

※バイオマスエネルギーは、発電（具外燃料分を含む）、熱利用および燃料製造の合計

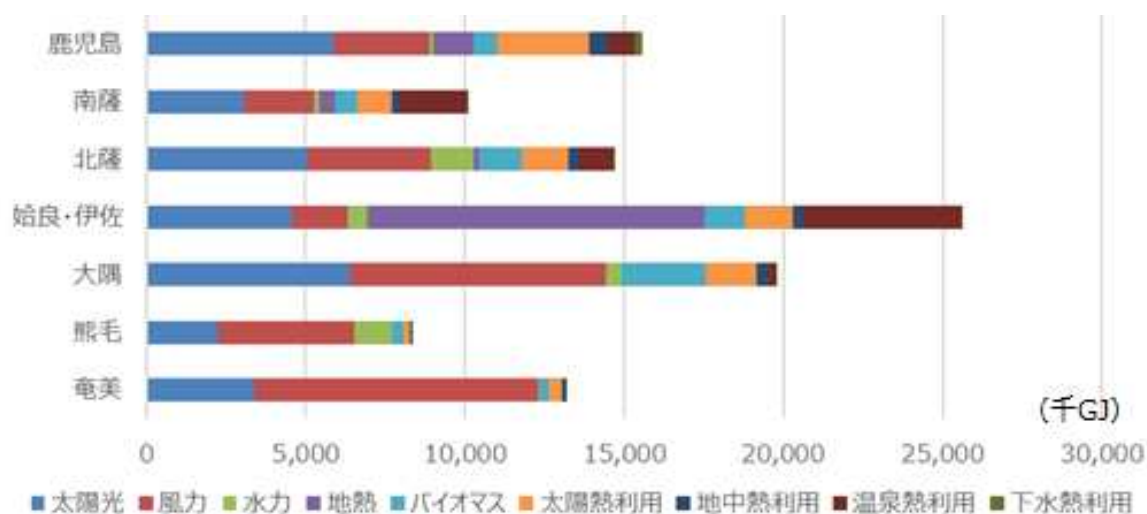
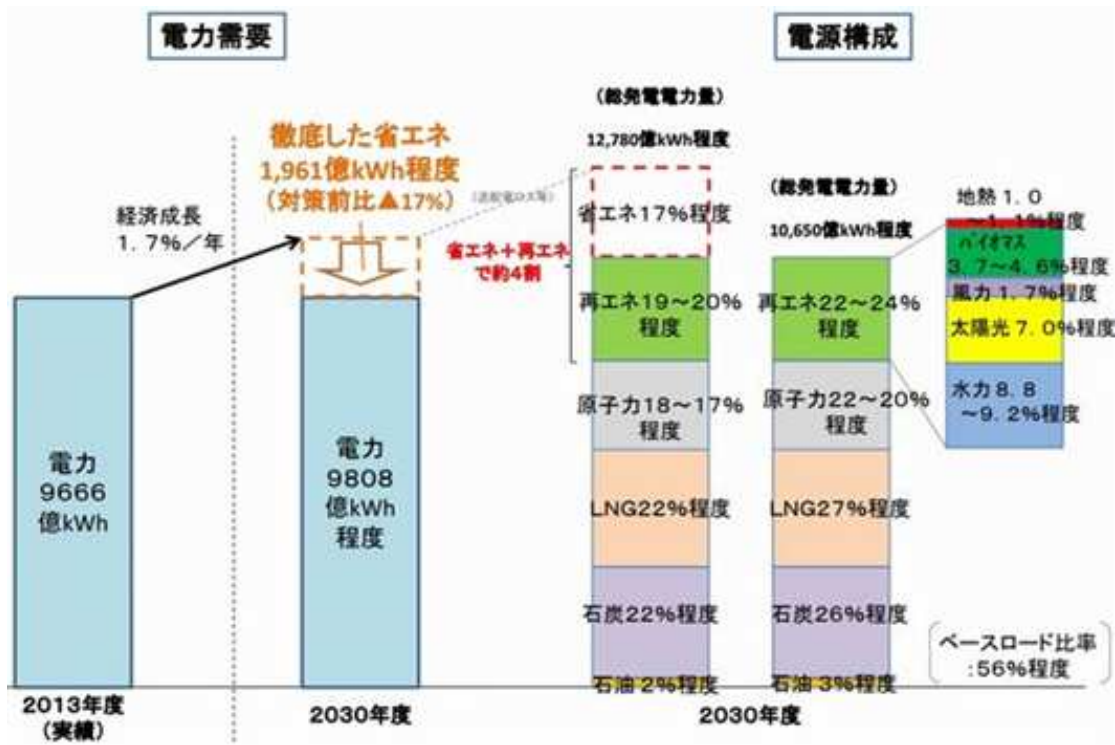


図 1-8 再エネ利用可能量（地域別）

5) 再エネの役割の増大 ～再エネの主力電源化～

第5次エネルギー基本計画（2018年7月）において、再エネの「主力電源化」の方針が打ち出され、2030年度の電源構成に占める再エネ割合の目標を22～24%に設定された。

また、再エネの特性に応じた推進方向性を提示している。すなわち、太陽光と風力は急速な低コスト化により小規模分散型電源および大型電源として活用を目指し、それら以外の再エネ（再エネ熱を含む）は地域活性化にも資する地域発の取組としての自立化を目指すこととしている。



出典) 長期エネルギー需給見通し (2015.7)

図 1-9 2030 年度におけるわが国の電源構成目標

(1)急速なコストダウンが見込まれる**太陽光・風力**の主力電源化に向けた取組

(2)地域との共生を図りつつ緩やかに自立化に向かう**地熱・水力・バイオマス**の主力電源化に向けた取組

(3)FIT制度の在り方

(4)系統制約の克服、調整力の確保

出典) 第5次エネルギー基本計画 (2018.7)

(1)引き続き高い発電コスト
国民負担の抑制は待たなし

(2)長期安定発電を支える環境が未成熟
立地制約の顕在化 (洋上風力発電)

(3)「**系統制約**」の顕在化

(4)適切な調整力の必要性

出典) 「FIT制度の抜本見直しと再生可能エネルギー政策の再構築」
第13回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会/電力・ガス事業分科会 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 資料1

図 1-10 再エネの主力電源化に向けた国の取組 (左図)、再エネ政策の再構築 (右図)

6) FIT 制度の抜本見直し

再エネ賦課金の国民増大や太陽光偏重の是正等を背景に、2020 年度末を目処とした FIT 制度の抜本見直しが検討中である。

第 3 次中間整理 (2019.8) においては、再エネ電源の特性に応じた 2 つの区分ごとに、見直しに係る議論をとりまとめられた。

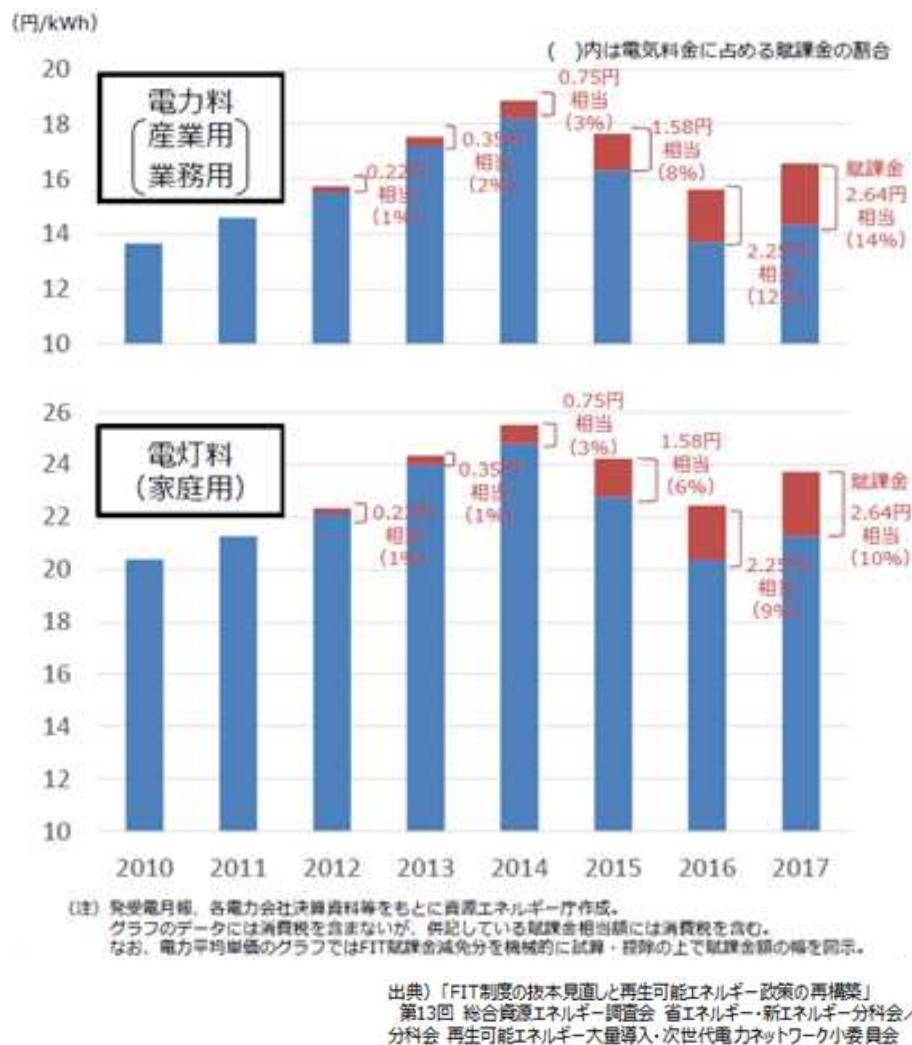


図 1-11 国民負担の増大 (旧一般電気事業者の電気料金平均単価と賦課金の推移)

見直しに係る議論 (要旨)

①競争電源

- ・ FIT からの自立化が見込める電源 (例: 大規模事業用太陽光、風力発電)
- ・ 更なるコストダウン+電力市場への統合に向けた新制度検討

②地域活用電源

- ・ 地域において活用されうる電源 (例: 住宅用太陽光、小規模事業用太陽光、小規模地熱発電、小規模水力発電、バイオマス発電)
- ・ レジリエンス向上+需給一体型活用を前提に FIT の基本的枠組み維持

出典) 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会/電力・ガス事業分科会 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 (第 3 次) 2019.8

7) 卒 FIT 電気の発生

本年 11 月以降、太陽光発電の余剰電力買取制度（2009 年 11 月～）の買取期間（10 年間）が終了する「卒 FIT 電気」が発生し、今後その量は増大するものと見込まれる。県内では、まず今年度中に最大で約 1.5 万件、約 5.8 万 kW の卒 FIT 電気の発生が予想される。

家庭における卒 FIT 後の選択肢は、自家消費又は相対取引（小売電気事業者等に売電）のいずれかが中心となる。



参考) 10kW未満太陽光発電のFIT移行認定分は、**26,988件、114,270kW**である。

出典) 鹿児島県エネルギー政策課データをもとに作成

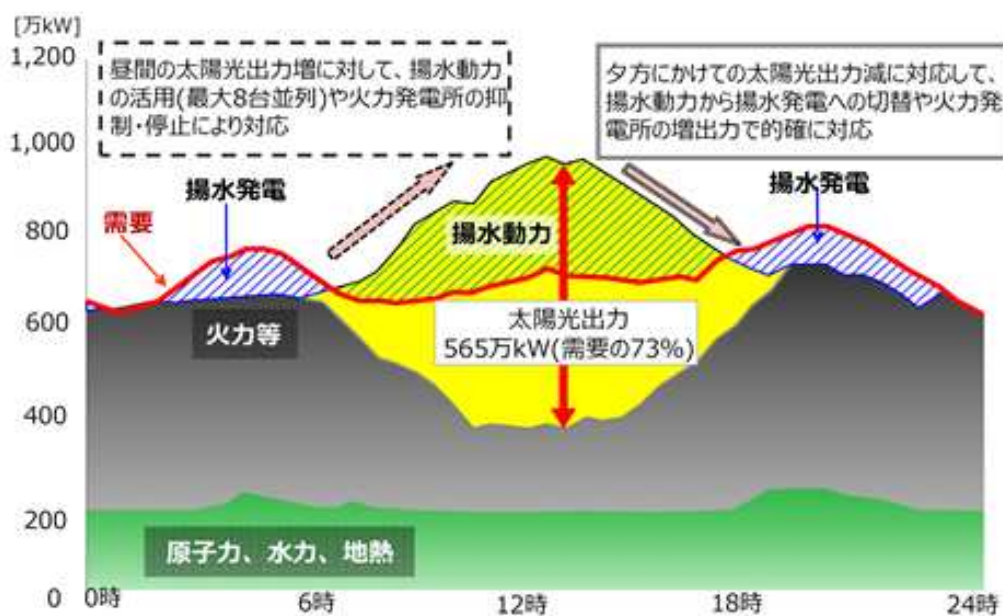
図 1-12 鹿児島県内における 10kW 未満太陽光発電の設置件数・出力の推移

8) 系統制約の顕在化

不安定でかつ地域偏在性を有する再エネ電源の連系量が急拡大したことに伴い、容量面（九州全体での需給バランス、各所での送電容量の制約）と変動面（出力変動、周波数変動）で系統制約が顕在化している。

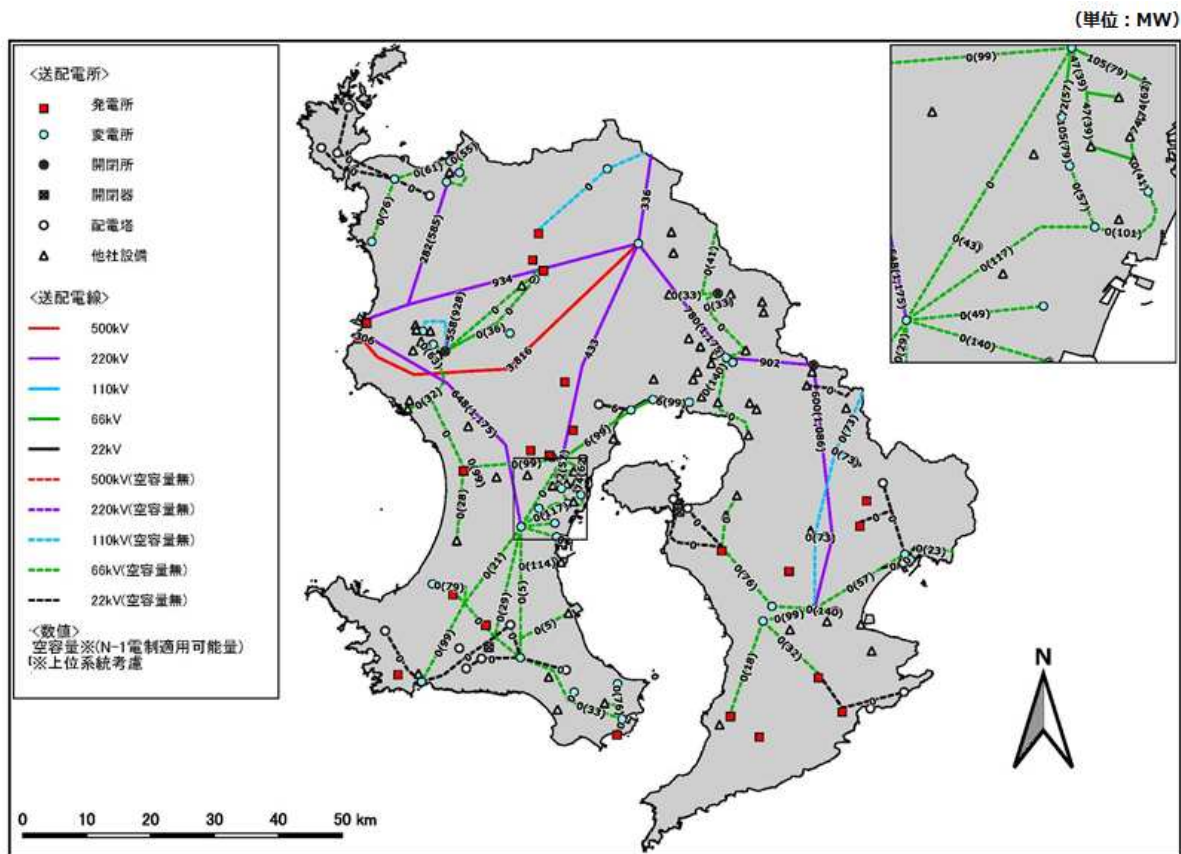
そのため、電気の安定的な供給のため、九州電力は再エネ電源からの出力を停止または抑制する「出力制御」を実施している。九州本土では、春秋の時期を中心に、2018年度に計26回、2019年度に計17回（4月25日現在）の出力制御を実施した。

国では現在、既存の送電線を最大限有効活用するため、「日本版コネクト&マネージ」の導入を検討している。（一部実施済み）

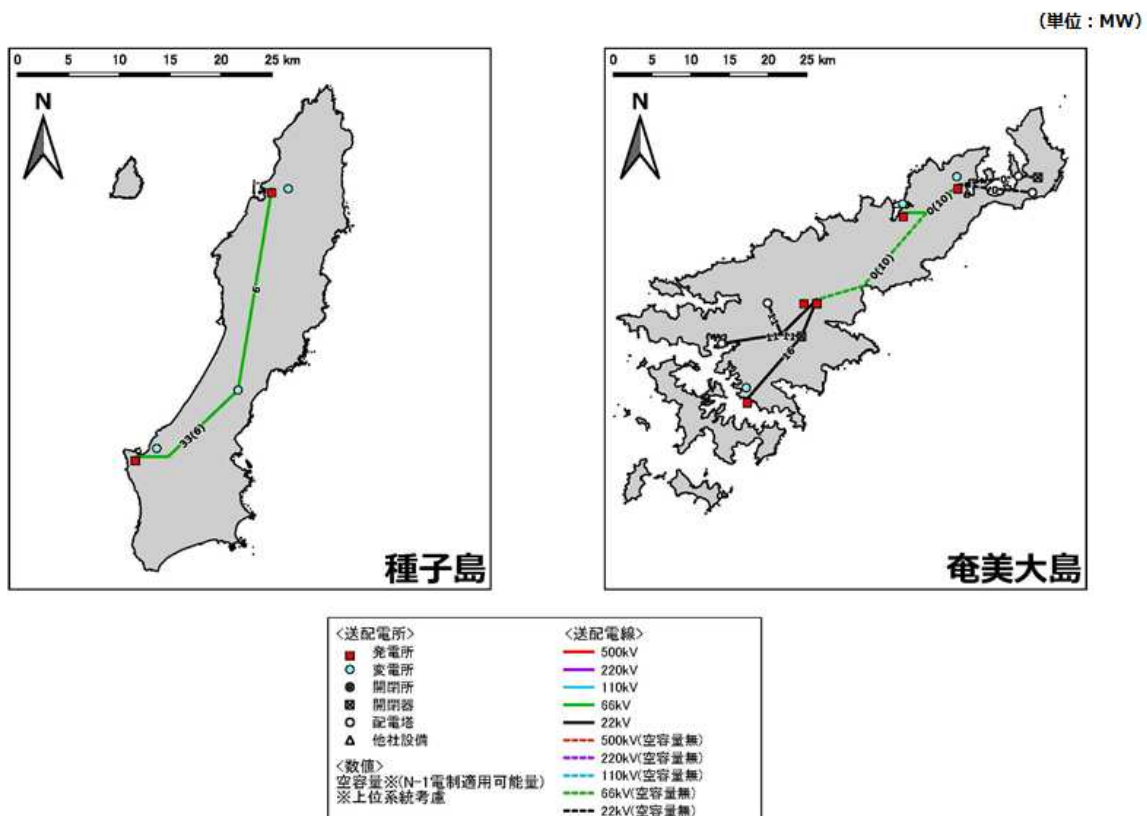


出典) 資源エネ庁 スペシャルコンテンツwebサイト

図 1-13 2017年4月30日の九州の電力需給実績

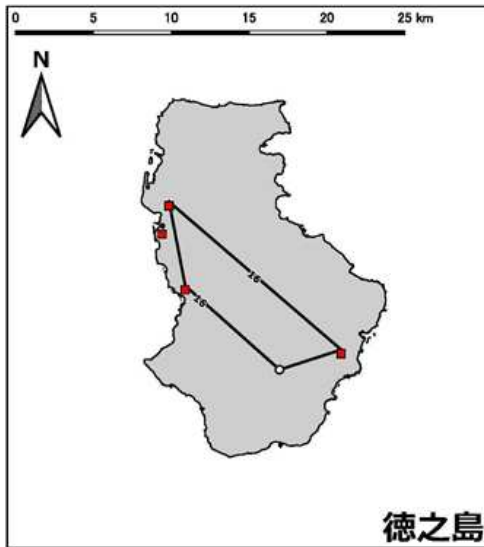


出典「九州電力管内における発電機連系制約マップ」(2019.10.23)をもとに作成



出典「九州電力管内における発電機連系制約マップ」(2019.10.23)をもとに作成

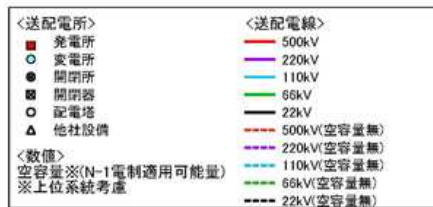
(単位：MW)



徳之島

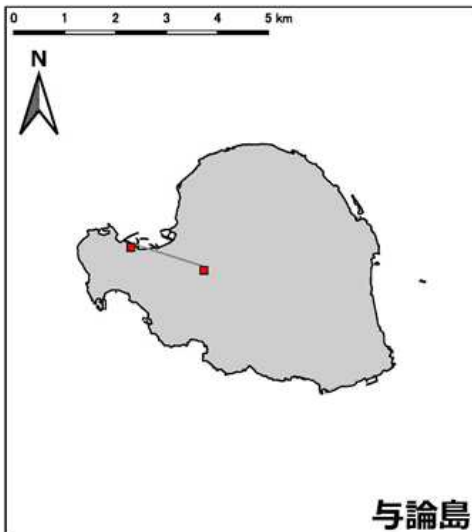


飯島

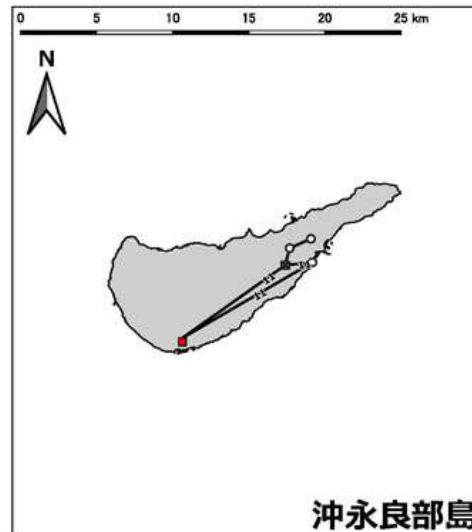


出典)「九州電力管内における発電機連系制約マップ」(2019.10.23)をもとに作成

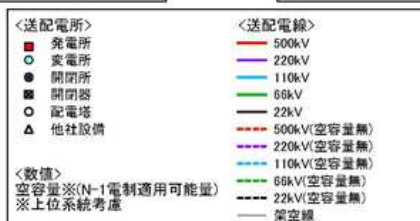
(単位：MW)



与論島



沖永良部島



出典)「九州電力管内における発電機連系制約マップ」(2019.10.23)をもとに作成

	送電時	例
N-1 電源制御	緊急時に空けておいた容量の一部を、もし事故が起こったときには瞬時に遮断する条件で、平常時に活用する方法	<p>高速道路に設けられた緊急車専用道路の通行を条件付きで認めるような仕組みです。</p> <p style="color: red; text-align: center;">緊急車専用道路も可とし 交通量を増やす</p>
ノンファーム型 接続	他の電源が稼働している間など、送電線の混雑時には制御する条件で、新規の接続を可能とする方法	<p>東京-大阪間の指定席を予約していたある乗客が名古屋で途中下車した場合、空席となった名古屋-大阪間は、そこを利用したい人が使えるということを条件付きで認める仕組みです。</p> <p style="color: red; text-align: center;">空いていれば途中から利用可能</p>

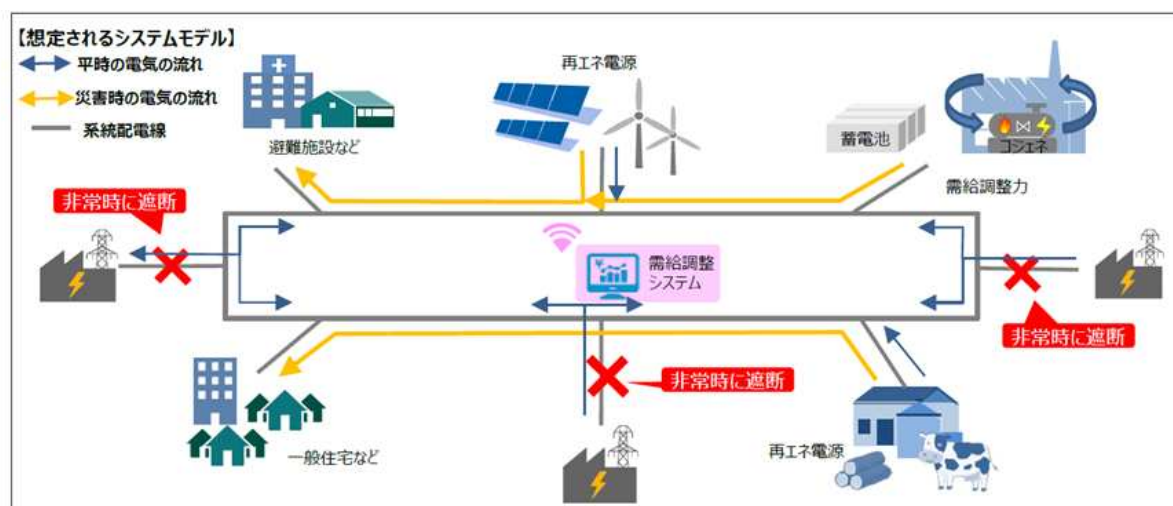
※N-1 電源制御は実施済み、ノンファーム型接続は今後実施予定（東京電力の一部エリアでは試験的に先行実施）

図 1-14 日本版コネクト&マネージの例（N-1 電源制御とノンファーム型接続）

9) 地域マイクログリッドへの期待の高まり

再エネの需給一体的な利活用及び災害時の電力確保において、調整力を付加した配電網等による電力供給網（地域マイクログリッド）が有効と考えられている。

国では、地域マイクログリッドの構築に向けた支援事業（①マスタープラン策定、②構築費用補助）を開始し、採択地域では事業化に向けた試験実施が取り組まれている。（H30 第2次補正～）



出典「更なる再エネ拡大を実現するためのエネルギー需給革新の推進～需給一体モデルの活用～」第16回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会/電力・ガス事業分科会 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（2019.7.5）資料2

図 1-15 地域マイクログリッドの運用イメージ

表 1-8 地域マイクログリッド構築支援事業（H30 補正）の採択一覧：マスタープラン作成事業（一次公募）

No.	実施場所		補助事業者名称	補助事業名称	事業概要
	都道府県	市区町村			
1	北海道	釧路市	阿寒農業協同組合	JJA阿寒による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	阿寒農業協同組合が北海道釧路市で、太陽光発電設備、バイオマス発電設備、蓄電システム、EMS機器による自律的な電源の活用を目的とする、地域マイクログリッドの構築に向けたマスタープランの作成を行う。
2	北海道	河東郡上士幌町	株式会社karch	株式会社karchによる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	株式会社karchが北海道河東郡上士幌町で、太陽光発電設備、バイオマス発電設備、蓄電システム、EMS機器による自律的な電源の活用を目的とする、地域マイクログリッドの構築に向けたマスタープランの作成を行う。
3	北海道	石狩市	住友電気工業株式会社	住友電気工業株式会社による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	住友電気工業株式会社が北海道石狩市で、太陽光発電設備、蓄電システム、EMS機器、発電設備による自律的な電源の活用を目的とする、地域マイクログリッドの構築に向けた導入可能性調査及びマスタープランの作成を行う。
4	岡山県	真庭市	真庭バイオマス発電株式会社	真庭バイオマス発電(株)を中心とした木質バイオマス・太陽光の地産発電設備を活用した真庭市マイクログリッドの構築に向けたマスタープラン等作成事業	真庭バイオマス発電株式会社が岡山県真庭市で、太陽光発電設備、バイオマス発電設備、蓄電システム、EMS機器による自律的な電源の活用を目的とする、地域マイクログリッドの構築に向けた導入可能性調査及びマスタープランの作成を行う。
5	熊本県	葦北郡芦北町	SGET芦北御立岬メガソーラー合同会社	SGET芦北御立岬メガソーラー合同会社による芦北町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	SGET芦北御立岬メガソーラー合同会社が熊本県葦北郡芦北町で、太陽光発電設備、蓄電システム、EMS機器による自律的な電源の活用を目的とする、地域マイクログリッドの構築に向けたマスタープランの作成を行う。

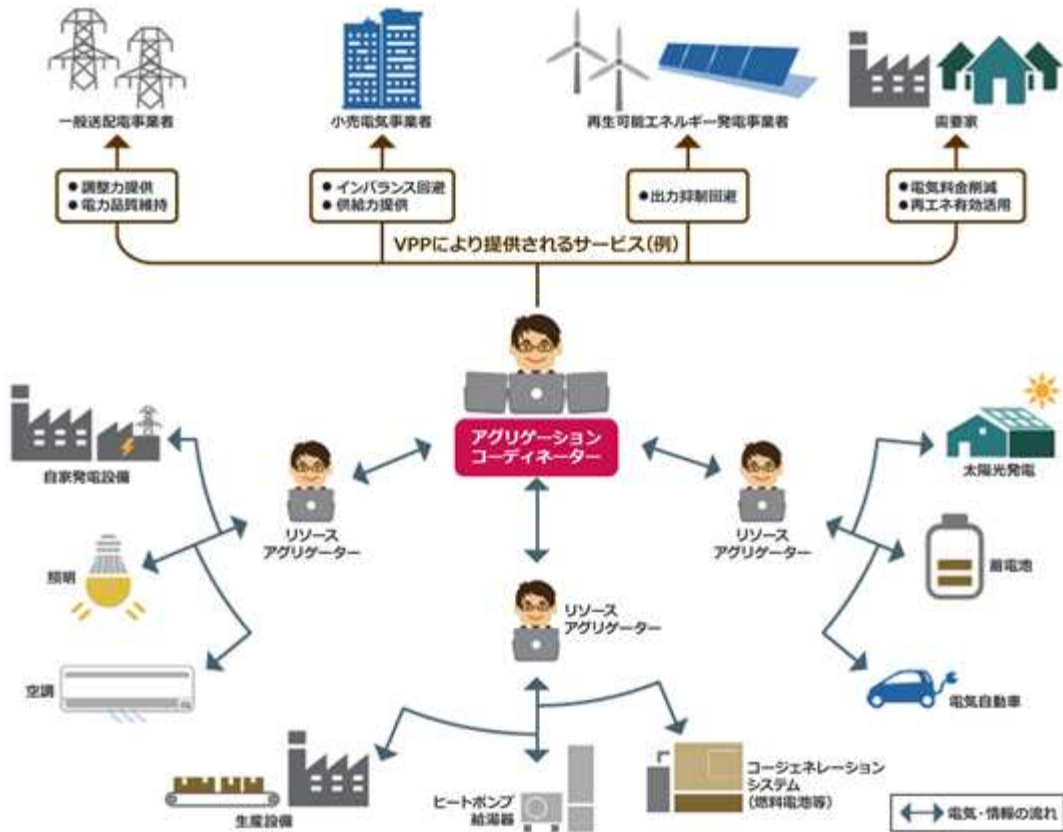
(つづき)

No.	実施場所		補助事業者名称	補助事業名称	事業概要
	都道府県	市区町村			
1	北海道	阿寒郡鶴居村	株式会社アドバンテック	株式会社アドバンテックによる鶴居村(下電理・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	株式会社アドバンテックが北海道阿寒郡鶴居村で、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目的とする。地域マイクログリッドの構築に向けた導入可能性調査及びマスタープランの作成を行う。
2	京都府	舞鶴市	株式会社NTTスマイルエナジー/オムロンソーシアルソリューションズ株式会社	株式会社NTTスマイルエナジー/オムロンソーシアルソリューションズ株式会社による舞鶴市庁舎及び周辺公共施設群地域マイクログリッド構築支援事業	株式会社NTTスマイルエナジー及びオムロンソーシアルソリューションズ株式会社が中心となり、京都府舞鶴市で、太陽光発電設備、蓄電システム、EMS機器による自立的な電源の活用を目的とする。地域マイクログリッドの構築に向けた導入可能性調査及びマスタープランの作成を行う。
3	兵庫県	神戸市	川崎重工業株式会社	川崎重工業(株)による神戸市人工島地域マイクログリッド構築事業	川崎重工業株式会社が兵庫県神戸市で、太陽光発電設備等の再生可能エネルギー及びその他分散電源を、レドックスフロー電池とEMS機器による調整力を付加することで、自立的な電源の活用を目的とする。地域マイクログリッドの構築に向けたマスタープランの作成を行う。
4	島根県	隠岐郡海士町	株式会社海士パワー	株式会社海士パワーによる海士町エネルギー「島島自立型マイクログリッド構築事業」	株式会社海士パワーが、島根県隠岐郡海士町で、風力発電設備、太陽光発電設備、蓄電システムによる島島自立型マイクログリッド(エネルギー)のマスタープランの作成を行う。
5	山口県	大島郡周防大島町	安本建設株式会社	安本建設株式会社による瀬戸内諸島周防大島のレジリエンスを強化する。スマートアイランドマイクログリッドプロジェクト	安本建設株式会社が山口県大島郡周防大島町で、太陽光発電設備、蓄電システム、EMS機器による自立的な電源の活用を目的とする。地域マイクログリッドの構築に向けた導入可能性調査及びマスタープランの作成を行う。
6	沖縄県	宮古島市	株式会社ネクステムズ/株式会社宮古島未茶エネルギー	株式会社ネクステムズによる宮古島市未茶島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策定事業	株式会社ネクステムズが沖縄県宮古島市未茶島で、太陽光発電設備、住宅用蓄電池、エコキュート、EMS機器による自立的な電源の活用を目的とする。地域マイクログリッドの構築に向けた導入可能性調査及びマスタープランの作成を行う。
7	沖縄県	八重山郡竹富町	合同会社チュラエコネット	合同会社チュラエコネットによる竹富町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	合同会社チュラエコネットが沖縄県八重山郡竹富町で、太陽光発電設備、蓄電システムによる自立的な電源の活用を目的とする。地域マイクログリッドの構築に向けた導入可能性調査及びマスタープランの作成を行う。

10) エネルギー需給管理技術の高度化

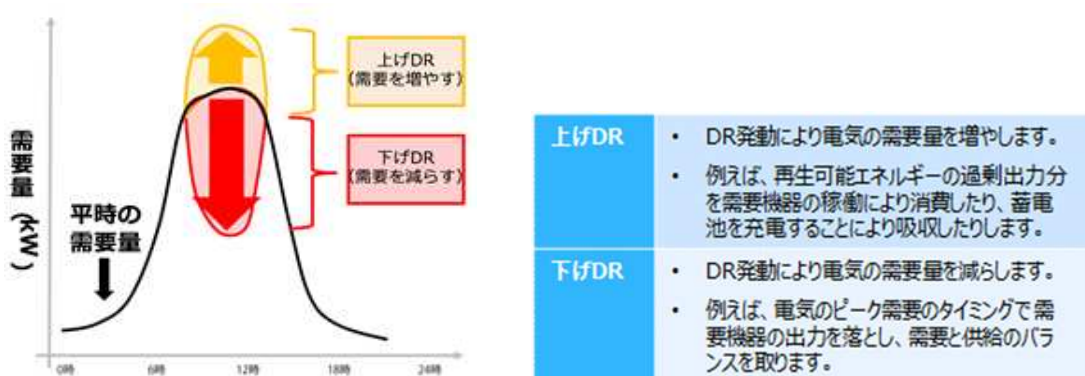
地域のエネルギーリソース（発電、蓄電、需要）を ICT 技術により統合的に管理し、まるで一つの発電所を運用するかのような需給調整を行う仕組み（ヴァーチャル・パワー・プラント：VPP）が実用化している。再エネの大量導入を促進する有効な技術の進展である。

また、需給調整のキーアイテムとして蓄電池を需要サイトに整備することから、各所のレジリエンス向上にも寄与する。



出典) 資源エネ庁 web サイト

図 1-16 VPP のイメージ



出典) 資源エネ庁 web サイト

図 1-17 需給制御のパターン

(2) エネルギーをシェアするまちづくりの必要性

FIT法の抜本見直し、系統制約の顕在化をはじめとする再エネ投資環境が変化。県内での再エネ大量導入に向け、競争電源（メガソーラー、ウィンドファーム等）の立地促進を継続する一方で、地域での需給一体的な地域再エネの導入・活用を各所で普及させる必要がある。

需給一体的な地域エネルギーシステムの構築は、大規模災害に伴う停電時でもエネルギー供給が可能。住民の安心・安全や地域の価値向上への貢献という点からも意義深い。

ICT技術を駆使したエネルギー管理の高度化が進展。再エネの更なる導入拡大・利活用の最大化を実現する新たな変革が起こりつつある。

需要家間で分散エネルギーリソース（蓄電池、コジェネ等調整電源、電力需要等）を“シェア”し、系統との調和のもとで再エネの導入拡大を可能にする地域エネルギーシステムの構築に取り組む必要がある。

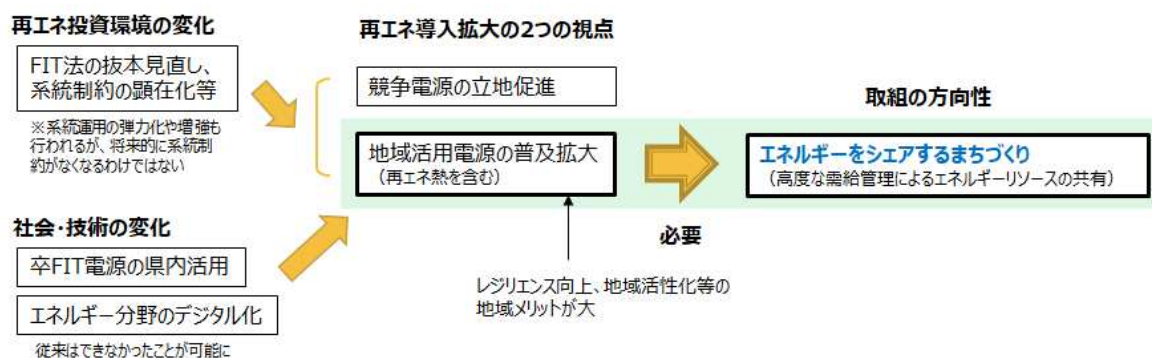
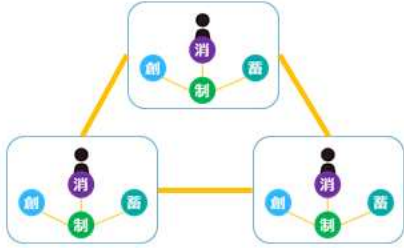
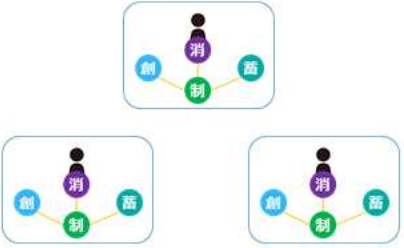


図 1-18 エネルギーをシェアするまちづくりの必要性

需要家間で分散エネルギーリソースをシェアすることで、蓄電池の全体的な稼働率を向上させ、より大きな調整力を得ることができる。また、需給規模の拡大と多様化によるコジェネ事業性を向上させることができるため、調整電源の追加がより容易となる。さらに、調整力確保による再エネ導入の拡大を図ることができるため、再エネ導入の余地の拡大に繋がるなどのメリットが期待される。

	エネルギーリソースをシェアする場合	エネルギーリソースをシェアしない場合
イメージ		
調整力	○ (大) 蓄電池の全体的な稼働率の向上	△ (小)
調整電源の追加	○ (容易) 需要規模の拡大と多様化によるコジェネ事業性の向上	△ (困難)
再エネ導入余地	○ (大) 調整力確保による再エネ導入の拡大	△ (小)

消：エネルギー消費 創：創エネルギー（再エネ、調整電源等） 蓄：蓄エネルギー（蓄電池、蓄熱槽等） 制：エネルギーマネジメント

図 1-19 エネルギーリソースをシェアすることの有効性

(3) 「エネルギーをシェアするまちづくり」の基本的な考え方

1) 「エネルギーをシェアするまちづくり」とは

a) 定義

「エネルギーをシェアするまちづくり」とは、システムによる効率的なエネルギー管理・融通を行うことで、本県の多様な再生可能エネルギーや既存の需要家側リソースを有効活用するエネルギーの地産地消のまちづくりを指すものとする。

したがって、システムによる需給管理と、複数主体にまたがるエネルギー融通を必須とし、旧来からある単純な相対供給や自家消費のみを行うものは対象外とする。

b) 必要性

エネルギーをシェアするまちづくりを必要とする第一の理由は、再エネ事業環境が大きく変化するなか、再エネ導入拡大の効果的な手法であるためである。

また、第二の理由として、地域のレジリエンス強化や地域活性化にも貢献し得る取組であることが挙げられる。

c) 普及イメージ

- ・単独又は複数の市町村にまたがる範囲で、家庭、自治体、民間企業等のエネルギーリソースを統合管理し、再エネの活用を拡大する。
- ・エネルギーをシェアする小規模なクラスター（セクター別、地域別）が互いに連携し、大規模かつ広域のクラスターを形成する。
- ・系統保守の効率化及び地方創生の観点から、地域資本が中心の事業者による運営・保守管理が望ましい。

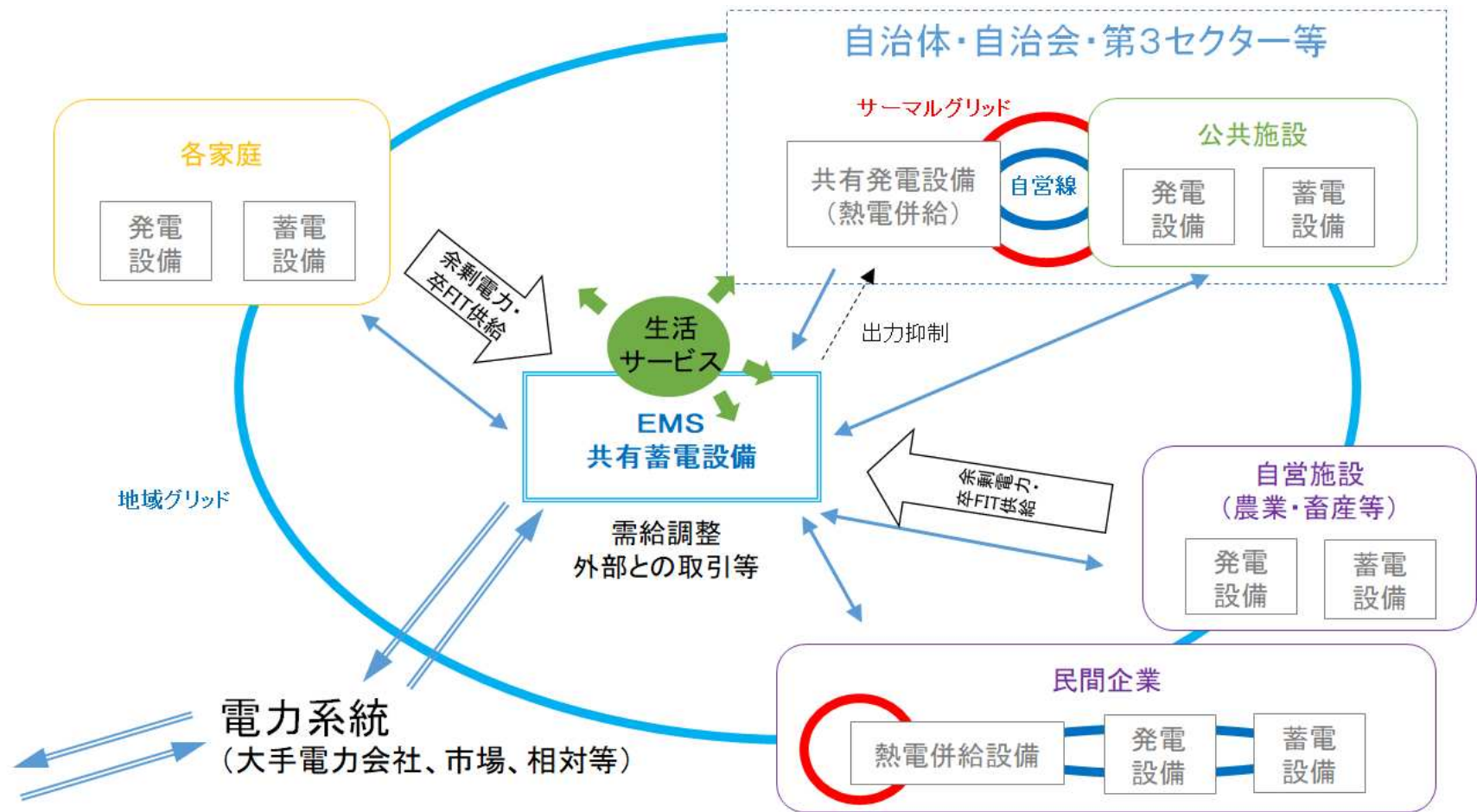


図 1-20 「エネルギーをシェアするまちづくり」の広域展開イメージ

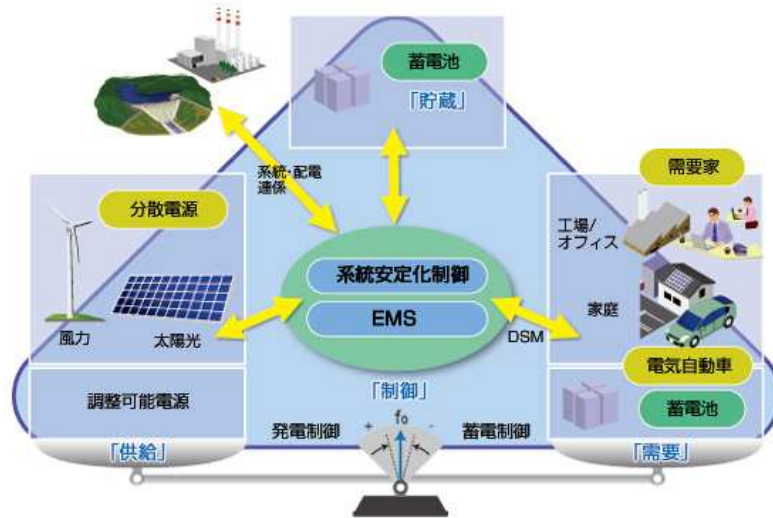
2) 構成要素

エネルギーをシェアするまちづくりの要件を以下のとおり整理した。

・ 地域エネルギーマネジメントシステム

地域のエネルギー需給管理を最適化するための ICT システムを指す（最適化の目的は、コスト最小化、エネルギー自立化、CO2 最小化、系統安定化など様々なケースが考えられる）。

一般に各種センサー類、中核制御システム、下位のエネルギーマネジメントシステム（HEMS、BEMS、FEMS 等）、統合サーバー、通信設備等から構成される。



出典) 日立製作所 HP

図 1-21 地域エネルギーマネジメントシステムのイメージ

・ 共有蓄電設備

地域における複数の発電所や需要家の間で共有する中大型蓄電設備を指す。

地域エネルギーマネジメントの拠点となり、災害時には避難所として機能する公共施設等への設置が想定される。



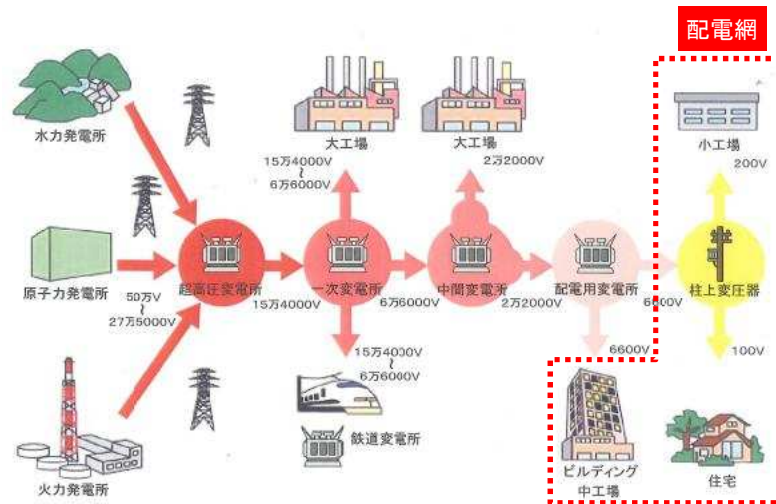
出典) 日本電気 HP

図 1-22 小学校周辺地域のエネマネ用に導入された大型蓄電池
(米国オレゴン州の事例、1,000kWh)

・送配電線

九州電力の送配電部門（2020.4 以降は九州電力送配電株式会社）が運営する既存の送配電線を指す。特に地域の一般的な需要家においては、6.6kV 以下の配電網が主に該当する。電気エネルギーのシェアにおいては、既存の送配電線を通じた託送を行うことで、空間的に離れたエネルギーリソース間で電気を供給することが可能である。

将来的には、6.6kV 以下の配電網を大規模停電時のリアルグリッドとして活用する地域マイクログリッド事業の進展が期待される場所である。



出典) 電気事業連合会 HP に加筆

図 1-23 電気が伝わる経路

・需要家におけるエネルギーリソース

エネルギーシェアの対象範囲に含まれる需要家（公共施設、民間事業所、住宅等）の敷地において、発電や充放電を行うほか、頻回の利用制御を前提としたエネルギー設備を指す。具体的には、太陽光発電、定置式蓄電池、ヒートポンプ式給湯器、電気自動車等が挙げられる。



出典) ダイヘン HP

※V2X とは車 (Vehicle) から対象との間で電気の充放電を行う仕組み・設備のこと。例えば、V2H (車と住宅 : Home) V2B (建物 : Building)、V2G (車と電力系統 : Grid) などがある。

図 1-24 V2X システムのイメージ

・再エネ発電所

発電事業用途または自家消費用途の大規模再生可能エネルギー発電所を指す。大規模太陽光発電所 (いわゆるメガソーラー発電所) や大規模風力発電所 (いわゆるウィンドファーム) のほか、地熱発電所、バイオマス発電所等が挙げられる。

FIT 売電のほか、地産地消向けの大規模電源としての活用が期待される。



出典) DIC HP

図 1-25 化学工場に導入された自家消費型の太陽光発電所の例 (約 1.3MW)

・調整用電源

天候によって出力が常時変動する変動性再エネ電源 (Variable Renewable Energy: VRE) を系統上で最大限活用するために必要となる、出力や周波数の変動を調整するための電源を指す。具体的には、ガスエンジンや木質バイオマス発電が該当する。発電に伴って生じる排熱を熱用途に活用することで 90%超の高い総合効率が得られるコジェネ (熱電併給) タイプが望ましい。



※1台あたりの発電出力40kW、熱出力100kW

出典) フォレストエナジーHP

図 1-26 小型木質バイオマスコジェネの例

・ コジェネ周辺の自営線や熱導管

調整用電源や自家消費電源として活用するコジェネを有する施設から周辺施設に対してエネルギーを直接供給するために必要な電力自営線及び熱導管を指す。

コジェネが作るエネルギーの利用範囲を当該導入施設に限定するのではなく、その周辺建物にもエネルギー供給範囲を広げることで、エネルギー利用効率の最大化及び投資回収の早期化に繋げることができる。

・ 住民向けサービス

エネルギーをシェアするまちづくりを持続可能な取組にするには、エネルギー対策を通じて地域課題の解決に貢献する視点を併せ持つことが重要である。

エネルギーマネジメント用の導入設備(HEMS、タブレット端末、各種センサー類、スマートメーター等)を利用し、リアルタイムの電力消費状況に基づく高齢者の見守り、カーシェア予約や買い物支援等の生活サポートのほか、防災や広告などのサービス展開が考えられる。

これらの付帯サービスは、エネルギーマネジメント事業における新たな収益源の確保という観点からも重要な取組と捉えられる。

3) 具体化の進め方

「エネルギーをシェアするまちづくり」の取組は、長期的なスパンでの社会実装を目指し、今後、県内各地で着実に具体化を進めるべき取組である。

県内の社会実装に向けた道筋として、まずは県内各地に適用可能な汎用性の高い取組を示す「概略モデル」を構築するとともに、これを広く普及啓発することで民間企業を中心とする事業者の取組促進に繋げることが必要である。

一方で、県内各地に今後広がる取組の手本となる、概略モデルの早期具現化が重要である。早期具現化には国の補助金等を活用した実証事業が有効である。「再生可能エネルギー導入ビジョン 2018」では、中長期目標として 2023 年度以降にエネルギーを地産地消するまちづくりの促進から確立への移行を目指している。そのため、今後、県が主体となって 3～4 年程度での実証実施に向けた継続的な検討を行い、「エネルギーをシェアするまちづくり」の早期具現化に繋げる必要がある。

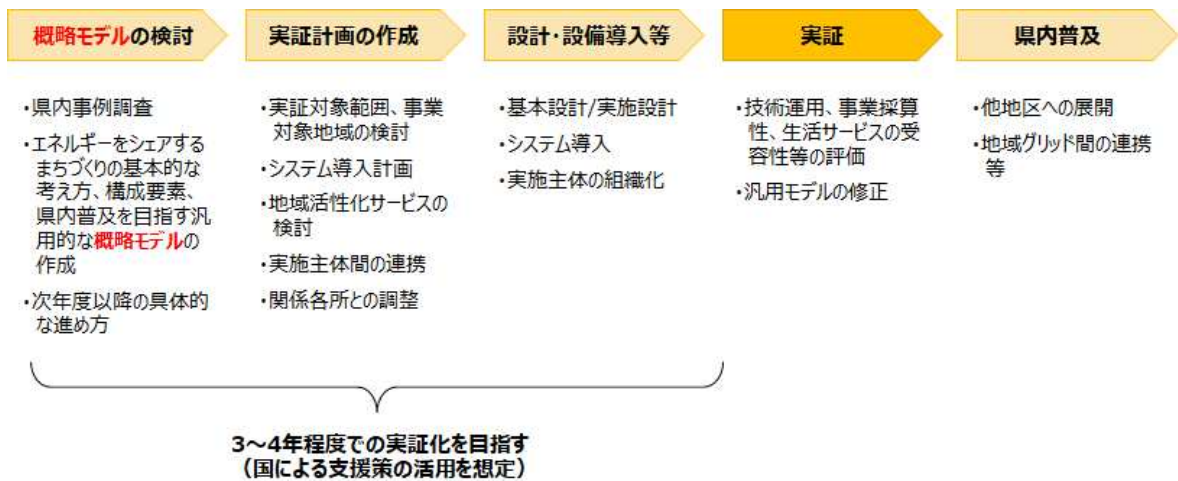


図 1-27 「エネルギーをシェアするまちづくり」の早期具現化の進め方イメージ

表 1-9 早期具現化に向けた取組スケジュールのイメージ

取組内容	実施主体	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
概略モデルの作成	県	→				
概略モデルの普及	県		→	→	→	→
実証計画の作成	市町村（・県）		→			
実証	事業者（・市町村）			→ 設計・ 設備導入	→ 実証実施	
取組の県内普及	事業者（・市町村）					→

2. 「エネルギーをシェアするまちづくり」有識者検討会の運営

2.1 運営計画の立案

(1) 開催目的

開催目的は、仕様書を踏まえ、「鹿児島県が普及を目指す「エネルギーをシェアするまちづくり」について、基本的な考え方や事業化手順に関して、検討・助言を行う」こととした。

(2) メンバー構成

メンバー構成は、仕様書に記される学識経験者、送配電事業者、市町村職員のほか、「エネルギーをシェアするまちづくり」の主要なプレイヤーとして期待されるエネルギー小売事業者を追加した。

表 2-1 メンバー構成

区分	内容	備考
学識経験者	京都大学大学院経済学研究科 教授	・電力システム改革に精通 ・国の審議会委員を多数歴任
	鹿児島大学農学部 教授	・県のエネルギー政策に精通 ・バイオマス利用の専門家
送配電事業者	九州電力株式会社	・送配電網の保有・管理者
市町村	薩摩川内市	・県内の先進的な取組自治体
エネルギー事業者	日本ガス株式会社	・県内のエネルギー事業環境に精通
	南国殖産株式会社	・県内のエネルギー事業環境に精通
	株式会社いちき串木野電力	・県内のエネルギー事業環境に精通
鹿児島県	企画部 エネルギー政策課	—
事務局	株式会社建設技術研究所	—

(3) 開催スケジュール

仕様書に記される2回を基本に、下表に示すスケジュールで開催するものとした。

表 2-2 開催スケジュール（当初予定）

	開催予定時期	検討内容
第1回	2019年10月頃	・県内外の事例調査報告 ・「エネルギーをシェアするまちづくり」の基本的事項に関する検討
第2回	2019年2月頃	・県内先進事例の現地調査報告 ・”概略モデル”の検討 ・次年度以降の具体化方策の検討