

地域マイクログリッド 構築のてびき

2021年4月16日



経済産業省
資源エネルギー庁

目次

1.	本資料について	.....	7
1.1	本資料が作成された背景	.....	7
1.2	本資料の対象者	.....	7
1.3	本資料の構成	.....	7
1.4	地域マイクログリッド構築に向けたステークホルダーと検討事項	.....	8
2.	分散型エネルギーの概要	.....	10
2.1	分散型エネルギーとは	.....	10
2.2	分散型エネルギーへのシフトが求められる理由	.....	11
2.3	地域マイクログリッドとは	.....	12
2.3.1	非都市部における地域マイクログリッドの典型モデル	.....	13
2.3.1.1	郊外・半島部・山間部等における地域マイクログリッドの典型モデル	.....	13
2.3.1.2	離島全域における地域マイクログリッドの典型モデル	.....	14
2.3.2	都市部における地域マイクログリッドの典型モデル	.....	15
2.3.3	各典型モデルの地域・地勢の特徴	.....	16
2.4	地域マイクログリッドのコンセプトを実現している事例	.....	17
3.	地域マイクログリッドの構築に向けた課題	.....	19
4.	地域マイクログリッド構築に向けた全体の流れ	.....	21
5.	事前の全体構想検討	.....	23
5.1	事前検討の概要	.....	24
5.1.1	①地域MGの必要性・目的の検討	.....	24
5.1.2	②地域MGの概要検討	.....	24

6.	導入プラン作成	.....	26
6.1	導入プラン作成の進め方の概要	.....	27
6.1.1	④地域マイクログリッドの必要性・目的の決定	.....	28
6.1.2	⑤一般送配電事業者との系統利用に関する相談	.....	28
6.1.3	⑥電力供給対象施設の検討（防災施設含む）	.....	29
6.1.4	⑦地域MG対象区域の電力需給規模の検討	.....	29
6.1.5	⑧一般送配電事業者との協議と承諾（系統線活用等）	.....	30
6.1.6	⑨設備設置場所の調整・承諾	.....	30
6.1.7	⑩住民（地方公共団体）への説明・承諾	.....	31
6.1.8	⑪地域MGの基本計画の決定	.....	32
6.2	導入プラン作成にあたって決定すべき事項	.....	33
6.2.1	「ア）地域マイクログリッドの対象区域」の概要	.....	33
6.2.2	「イ）地域マイクログリッドで構築するシステム詳細」の概要	.....	34
6.2.2.1	（1）一般送配電事業者と、地域マイクログリッド外の周辺系統への影響の確認・相談	.....	35
6.2.2.2	（2）一般送配電事業者と、地域マイクログリッド内の送配電設備等の構成の確認・相談	.....	35
6.2.2.3	（3）地域マイクログリッド内の負荷設備の確認と、平常時・非常時それぞれの需要電力量の想定	.....	35
6.2.2.4	（4）地域マイクログリッド内の再生可能エネルギー発電設備・需給調整に用いる設備要件の抽出と、それに伴う設備の新設・増減設・撤去検討	.....	36
6.2.2.5	（5）一般送配電事業者と、地域マイクログリッド内外の送配電設備の利用に伴う要件の抽出とシステム改修検討	.....	36
6.2.2.6	（6）地域マイクログリッド全体のシステムの決定	.....	36
6.2.3	「ウ）地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細」の概要	.....	37
6.2.3.1	（1）需給バランスの計算（非常時の運用に必要な蓄電池設備の交換機容量、蓄電池容量、等）	.....	38
6.2.3.2	（2）潮流計算（マイクログリッド内の電圧変動）	.....	38
6.2.3.3	（3）瞬時値解析（マイクログリッド起動シーケンスの妥当性の確認、マイクログリッド起動時の突入電流の影響、等）	.....	38
6.2.3.4	（4）必要電源設備容量の決定	.....	39
6.2.3.5	（5）再生可能エネルギー発電設備の制御方法の決定	.....	39
6.2.3.6	（6）需給調整に用いる設備の制御方法の決定	.....	40
6.2.3.7	（7）需要家側設備の制御方法の決定	.....	40
6.2.3.8	（8）電力計測方法の決定	.....	40
6.2.3.9	（9）再生可能エネルギー発電設備、需給調整に用いる設備、EMS機器、その他設備の個別概略仕様の決定	.....	40
6.2.3.10	（10）システム全体設計の決定	.....	40
6.2.3.11	（11）エネルギー調整におけるシステム運用上の課題の確認とその対応の検討	.....	41
6.2.4	「エ）地域マイクログリッドの実施体制・事業スキーム及び管理体制」の概要	.....	41
6.2.4.1	（1）実施体制の確認（事業主体、地方公共団体等、一般送配電事業者等の関係者の整理）	.....	43
6.2.4.2	責任範囲・役割分担等の決定	.....	43
6.2.4.2.1	a) 責任範囲・役割分担等の決定（マイクログリッド構築前）	.....	43
6.2.4.2.2	b) 責任範囲・役割分担等の決定（マイクログリッド構築後・平常時）	.....	44
6.2.4.2.3	c) 責任範囲・役割分担等の決定（マイクログリッド構築後・非常時）	.....	45
6.2.4.3	（3）各種運用規程、契約の締結	.....	45

6.2.5	「オ」 災害等による大規模停電時の対応マニュアル」の概要	.....	46
6.2.5.1	(1)停電の原因調査・復旧の見直し調査手順の決定	.....	47
6.2.5.2	(2)マイクログリッド切替要請・承認手順の決定	.....	47
6.2.5.3	(3)マイクログリッド関係者への周知手順の決定	.....	47
6.2.5.4	(4)開閉器等操作・マイクログリッドモードへの切替手順の決定	.....	48
6.2.5.5	(5)電源起動手順の決定	.....	48
6.2.5.6	(6)復旧判断手順の決定	.....	48
6.2.5.7	(7)マイクログリッド関係者への周知手順の決定	.....	48
6.2.5.8	(8)発電機の停止手順の決定	.....	49
6.2.5.9	(9)配電線の切戻し・通常運転モードへの切替手順の決定	.....	49
6.2.6	「カ」 地域マイクログリッド構築スケジュール」の概要	.....	50
6.2.6.1	(1)地域マイクログリッド構築完成予定日の設定	.....	51
6.2.6.2	(2)各種許可のスケジュールの確認	.....	51
6.2.6.3	(3)設計、製作、施工、試運転スケジュールの確認	.....	51
6.2.6.4	(4)全体スケジュール見直しによる完成予定日の再設定	.....	51
6.2.7	「キ」 地域マイクログリッド構築にかかる各種関連法規の整理及び対策」の概要	.....	52
6.2.8	「ク」 平常時の需給調整シミュレーション及び災害対応訓練の実施計画」の概要	.....	53
6.2.8.1	平常時の需給調整シミュレーションの検討項目	.....	54
6.2.8.1.1	(1)構築後の実データ	.....	54
6.2.8.1.2	(2)需給バランスのシミュレーション	.....	54
6.2.8.1.3	(3)潮流計算	.....	54
6.2.8.1.4	(4)結果に対する運用改善、設備改修	.....	54
6.2.8.2	災害対応訓練の実施計画の検討項目	.....	55
6.2.8.2.1	(1)災害対応訓練の大規模停電時の対応マニュアルに則り実施事項の検討	.....	55
6.2.8.2.2	(2)マイクログリッド関係者と実施事項、日程等の調整	.....	55
6.2.8.2.3	(3)目的、訓練実施日、重点項目、留意事項の決定	.....	55
6.2.9	「ケ」 地域マイクログリッドの安全面の担保」の概要	.....	56
6.2.9.1	(1)系統停止時・マイクログリッド発動時の公衆災害・事故防止のための安全対策を検討	.....	57
6.2.9.1.1	a)保安水準の確保（公衆感電の防止、需要家の機器損傷の防止、 作業者の感電の防止等）	.....	57
6.2.9.1.2	b)電力品質の確保（供給信頼度の確保、電圧、周波数の維持等）	.....	57
6.2.9.1.3	c)その他	.....	57
6.2.9.2	(2)平常時の保守・点検方法の検討	.....	57
6.2.10	「コ」 地域マイクログリッド構築における事業化可能性」の概要	.....	58
6.2.10.1	(1)地域マイクログリッド構築費用の算出	.....	59
6.2.10.2	(2)運転維持に係る費用の算出	.....	59
6.2.10.3	(3)事業収支の算出	.....	59
6.2.10.4	(4)事業スキームを踏まえた収益構造の検討	.....	59
6.2.10.5	(5)資金調達の見直しを検討	.....	60
6.2.10.6	(6)事業性の評価	.....	60

7.	マイクログリッド構築	.....	62
7.1	導入プランに基づいた地域マイクログリッド構築の概要	.....	63
7.1.1	⑫コンソーシアム契約締結	.....	63
7.1.2	⑬設備仕様確定・3者見積	.....	64
7.1.3	⑭発注・実施設計・着工	.....	65
7.1.4	⑮検収（個々の設備）	.....	66
7.1.5	⑯検収（地域マイクログリッド全体）	.....	66
7.1.6	⑰マイクログリッド運用開始	.....	67
7.1.7	⑱災害対応訓練の実施	.....	68
7.1.8	⑲地域マイクログリッドの効果等の検証	.....	69
8.	参考資料	.....	71
8.1	導入プラン作成の検討スケジュール例	.....	71
8.2	地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理の例	.....	74
8.3	地域マイクログリッド導入プラン事例（平成30年度 補正予算）	.....	80
8.4	地域マイクログリッド導入プラン事例（令和2年度予算）	.....	121

1. 本資料について

1.1 本資料が作成された背景

1.2 本資料の対象者

1.3 本資料の構成

1.4 地域マイクログリッド構築に向けたステークホルダーと検討事項

1. 本資料について

1. 本資料について

1.1 本資料が作成された背景

近年、世界中で気象災害が頻発しており、日本でも2017年の九州北部豪雨、2018年の西日本を中心とした豪雨、2019年の房総半島台風、東日本台風等、甚大な被害をもたらした災害が発生しています。今後、地球温暖化等の気候変動によりさらなる異常気象が増加する可能性も指摘されています。また、東日本大震災を始めとして、2018年の北海道胆振東部地震のように、地震による被害が発生しやすい国土でもあり、日本のインフラは常に脅威にさらされている状況となっています。特に前述の北海道胆振東部地震、房総半島台風、東日本台風の際には大規模停電や送電線への被害が発生し、あらためて安定供給確保のための電力インフラのレジリエンス強化の重要性が認識されました。従来の電力インフラは大規模・集中型であるため、地震による発電所の停止や台風の強風による飛来物での配電線の破損等で系統からの電力遮断等が起きると広範囲にわたる停電が発生する脆弱性を持っています。これに対し、レジリエンス強化の方策として、地域に存在する再生可能エネルギーや未利用熱を一定規模のエリアで面的に活用する分散型エネルギーシステムの構築が様々な点で効果的であると言われています。国としても分散型エネルギーシステム構築を推進する施策を行っていますが、分散型エネルギーシステム構築には、技術の検証、事業の採算性や法整備、安全性の担保、地域の需要家の合意などのハードルがあることも指摘されており、分散型エネルギーシステム構築において、そもそも何を検討すればよいかかわからないといった意見も聞かれます。

本資料はこうした現状を踏まえ、分散型エネルギーシステムの一つの形態として、平常時は下位システムの潮流を把握し、災害等による大規模停電時には自立して電力を供給できる「地域マイクログリッド」構築において必要な検討事項の概観を示します。また、実際のシステム構築における費用負担を軽減するために補助金を活用する場合のポイント、進め方について解説をします。

1.2 本資料の対象者

本資料は地域マイクログリッドの導入を検討している事業者（地方公共団体、電力会社（一般送配電事業者）、エネルギーマネジメント事業者等）、地域マイクログリッド構築への参加を検討している事業者（発電設備の所有者、地域の需要家等）を対象として想定しています。

1.3 本資料の構成

本資料は以下のように構成されています。過去の申請事例や、国の補助金を活用する際に注意すべきポイント、補助金の申請者／申請検討者に実施したアンケートの回答等も記載しております。

- ①分散型エネルギーシステム及び地域マイクログリッドの概要
- ②地域マイクログリッドの基本計画（以下、「導入プラン」と言います。）策定の手順
- ③地域マイクログリッドの構築の手順

2. 分散型エネルギーの概要

1.4 地域マイクログリッド構築に向けたステークホルダーと検討事項

地域マイクログリッドの検討・構築にあたっては多様なステークホルダーと協議を行う必要があります。主なステークホルダーと、その検討事項は以下の図をご参照ください。ここに記載した検討事項を協議し、必要に応じてその他の関係者とも検討し、地域マイクログリッドを構築します。

次ページ以降では、地域マイクログリッド構築に向けた全体の流れや、詳細な検討事項について記載します。

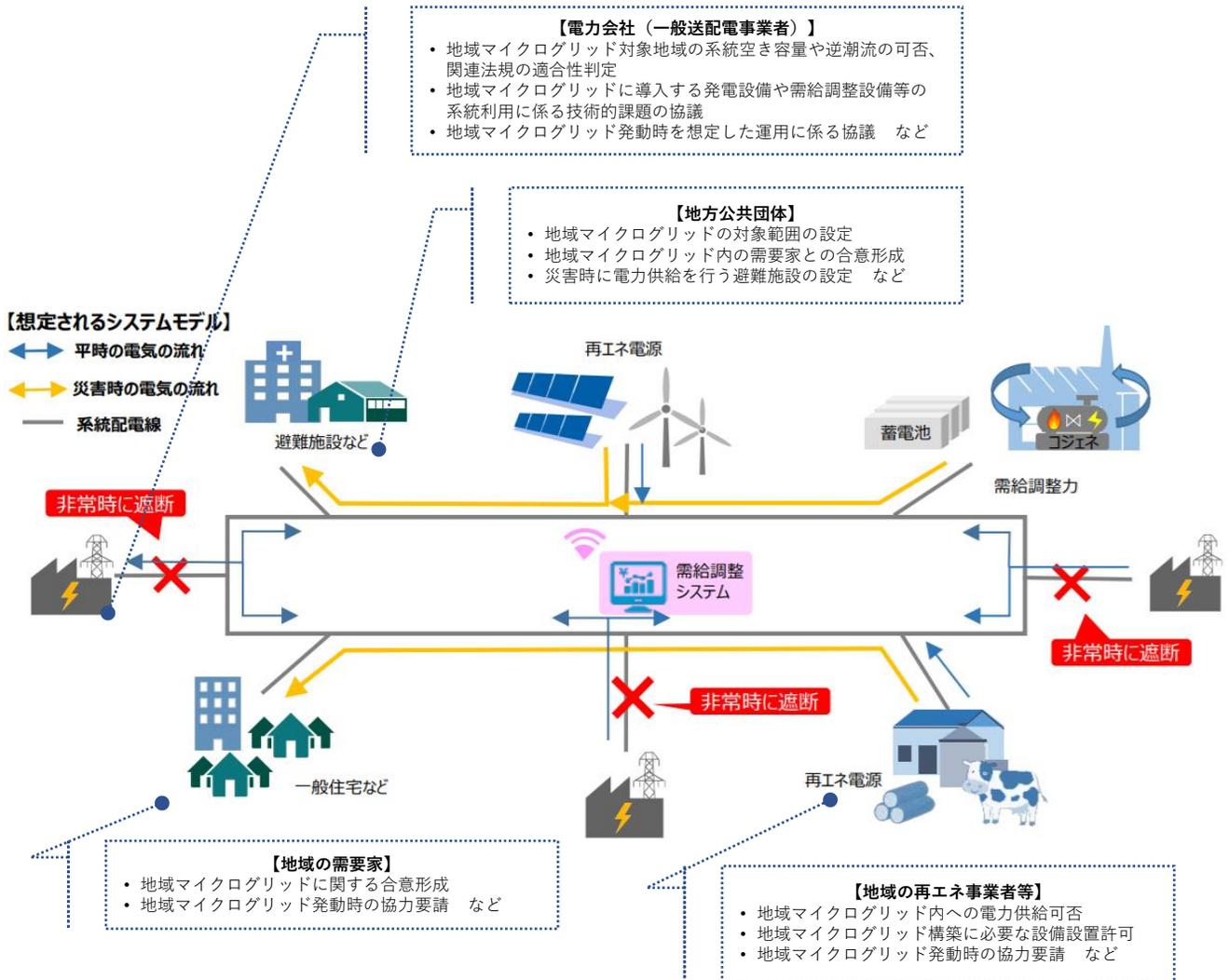


図1.1 地域マイクログリッドに係るステークホルダーと検討事項の例
(引用：地域社会における持続的な再エネ導入に関する情報連絡会（第4回）資料6に一部加筆)

2. 分散型エネルギーの概要

2.1 分散型エネルギーとは

2.2 分散型エネルギーへのシフトが求められる理由

2.3 地域マイクログリッドとは

2.3.1 非都市部における地域マイクログリッドの典型モデル

2.3.2 都市部における地域マイクログリッドの典型モデル

2.3.3 各典型モデルの地域・地勢の特徴

2.4 地域マイクログリッドのコンセプトを実現している事例

2. 分散型エネルギーの概要

2. 分散型エネルギーの概要

2.1 分散型エネルギーとは

分散型エネルギーとは、「比較的小規模で、かつ様々な地域に分散しているエネルギーの総称であり、従来の大規模・集中型エネルギーに対する相対的な概念」（総合エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第6回会合）資料1より）とされており、創エネルギー機器、電気・熱といったエネルギー形態、機器の数量、エネルギー需要地までの距離等で様々な様態があります。地域に存在する再生可能エネルギーや未利用熱を一定規模のエリアで面的に利用するようなシステムが典型的な分散型エネルギーシステムと言えます（図2.1、2.2）。



図2.1 分散型エネルギーを構成する設備形態
(引用：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1）

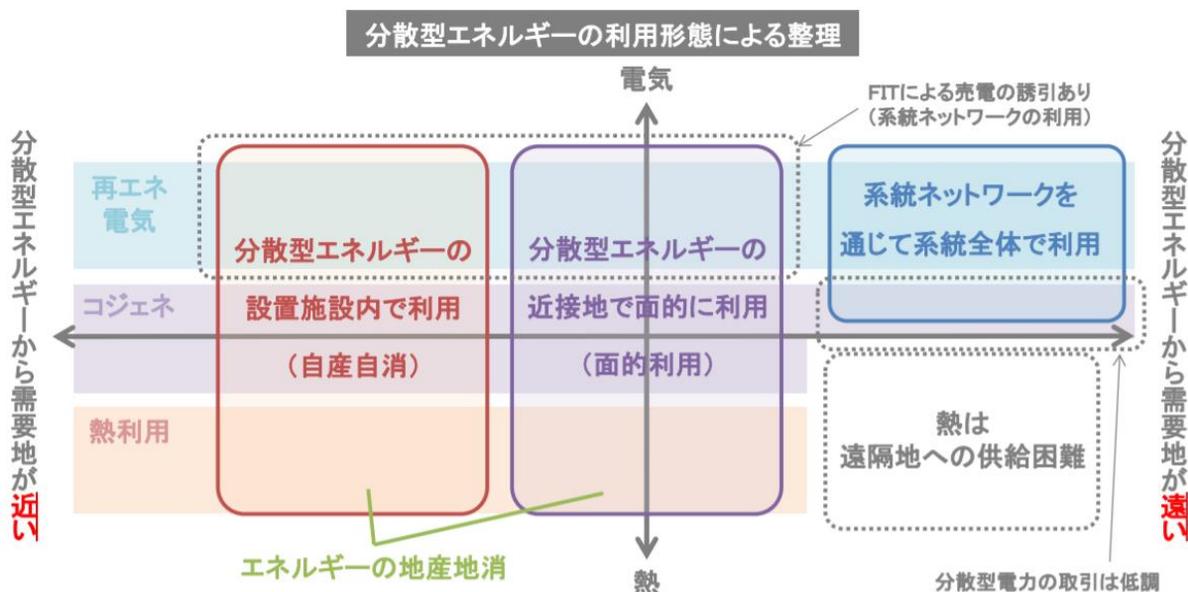


図2.2 分散型エネルギーの利用形態
(引用：総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第6回会合） 資料1）

2. 分散型エネルギーの概要

2.2 分散型エネルギーへのシフトが求められる理由

分散型エネルギーは地域の特徴も踏まえた多様な供給力（再生可能エネルギー、コージェネレーション等）を組み合わせることで、エネルギー供給のリスク分散や非常時のエネルギー供給による「レジリエンス強化」、地域のエネルギーをその地域で消費する地産地消を行うことによる「省エネルギー効果」も見込めます。また、再生可能エネルギーを用いた分散型エネルギーシステムの構築は地域に新しい産業を起し、まちづくりと一体的にその導入が進められることで「地域活性化」につながることで2018年の第5次エネルギー基本計画において言及され、国の方針として分散型エネルギーシステムを推進していくことが示されています。

再エネをはじめとした地域に分散的に賦存するエネルギー源を活用することは、災害等の緊急時のレジリエンス強化に資するもので、実際に2018年の北海道胆振東部地震や2019年の台風による広範な停電被害の発生時には、緊急時の電力供給に再エネが大きく貢献し、レジリエンスの観点に着目した形での再エネの地域活用促進の重要性も高まっています。

分散型エネルギーの一般的な意義については図2.3の通りです。台風等による停電復旧の課題や人口の増減等の電力需要の変化を踏まえれば、山間地などの一部においては、今後、長距離の送配電線を維持するのではなく、特定の区域を独立系統化して地域分散電源による電力供給を行う方が、一般送配電事業者の送配電網の維持コスト削減につながり、結果的に電力システム全体のコストは下がるとともに、災害への耐性（レジリエンス）が高まるエリアが出てくることが想定されることが指摘されています（「総合資源エネルギー調査会基本政策分科会 持続可能な電力システム構築小委員会」等）。また、供給コストの高い地域を、配電事業ライセンスを取得した事業者が引き受けることで、「長距離の送配電線を維持するよりも、配電網を主要な電力系統から独立させた方が、安定供給にかかわるコストの面でもメリットがある」（資源エネルギー庁ウェブサイト/「法制度」の観点から考える、電力のレジリエンス（https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyodenjihokaisei_04.html）より）場合も考えられます。

分散型エネルギーの一般的な意義

エネルギー政策の基本的視点 = “3E+S”（※「安全性」は前提）

安定供給	【非常時のエネルギー供給の確保】 <ul style="list-style-type: none">● 非常時のエネルギー供給の確保につながるなど、エネルギー供給リスクの分散化が可能。			
経済効率性	【エネルギーの効率的利用】 <ul style="list-style-type: none">● 熱の有効活用による高いエネルギー効率の実現や、再生可能エネルギー・未利用エネルギーの有効活用による1次エネルギーの削減、需要地で地産地消することによる送電ロスの低減等により、エネルギーを効率的に活用することが可能。			
環境適合	<ul style="list-style-type: none">● これにより、エネルギーコストの削減や、環境負荷の軽減に貢献することが可能。			
追加的な意義	<table border="0"><tr><td>【地域活性化】<ul style="list-style-type: none">● 地域資源の有効活用や、地域のエネルギー関連産業の発展等を通じて地域経済の活性化に貢献。</td><td>【エネルギー供給への参画】<ul style="list-style-type: none">● 需要家自らがエネルギー供給に参画することにより、エネルギー需給構造の柔軟化を実現。</td><td>【系統負荷の軽減】<ul style="list-style-type: none">● 分散型電源を地産地消で活用することができれば、系統負荷の軽減に貢献。</td></tr></table>	【地域活性化】 <ul style="list-style-type: none">● 地域資源の有効活用や、地域のエネルギー関連産業の発展等を通じて地域経済の活性化に貢献。	【エネルギー供給への参画】 <ul style="list-style-type: none">● 需要家自らがエネルギー供給に参画することにより、エネルギー需給構造の柔軟化を実現。	【系統負荷の軽減】 <ul style="list-style-type: none">● 分散型電源を地産地消で活用することができれば、系統負荷の軽減に貢献。
【地域活性化】 <ul style="list-style-type: none">● 地域資源の有効活用や、地域のエネルギー関連産業の発展等を通じて地域経済の活性化に貢献。	【エネルギー供給への参画】 <ul style="list-style-type: none">● 需要家自らがエネルギー供給に参画することにより、エネルギー需給構造の柔軟化を実現。	【系統負荷の軽減】 <ul style="list-style-type: none">● 分散型電源を地産地消で活用することができれば、系統負荷の軽減に貢献。		

図2.3 分散型エネルギーの一般的な意義

（引用：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1）

注：3E+Sとは、「Safety」を前提とした上で、「エネルギーの安定供給（Energy Security）」を第一に、「経済効率性の向上（Economic Efficiency）」による低コストでのエネルギー供給の実現すると共に、「環境への適合（Environment）」を図るための取り組みのことを指す。

2. 分散型エネルギーの概要

2.3 地域マイクログリッドとは

分散型エネルギーシステムを構築するにあたっては、一般送配電事業者の所持または整備した送配電ネットワーク（以下、「系統線」と言います。）ではない電力自営線を敷設することによる高額な導入コスト、工事の大規模化が普及の阻害要素になっています。逆に言えば、系統線等の既存の設備を活用することで、電力自営線敷設にかかる導入コストの低減や工事の簡便化が可能になれば、普及のハードルが下がることになります。そのためのキーワードの一つが地域マイクログリッドです。

地域マイクログリッドとは、「平常時は下位系統の潮流を把握し、災害等による大規模停電時には自立して電力を供給できるエネルギーシステム」です。平常時は地域の再生可能エネルギー電源（以下、「再エネ電源」と言います。）を有効活用しつつ、電力会社等とつながっている送配電ネットワークを通じて電力供給を受けますが、非常時には一送の事故復旧の1手段として送配電ネットワークから切り離され、その地域内の再エネ電源をメインに、コージェネレーションシステムなど他の分散型エネルギーリソースと組み合わせて自立的に電力供給可能なグリッドのことであります※。地域マイクログリッドは、既存の系統線の活用による、分散型エネルギーシステムの典型的なひとつのモデルであるといえます（システムモデル例は図2.4を参照）。

地域マイクログリッドを導入するメリットは、主に、「災害時のエネルギー供給の確保によるレジリエンスの向上」、「エネルギー利用の効率化」、「地域のエネルギーを活用することによる地域産業の活性化」です。

※「マイクログリッド」は1999年にアメリカの電力供給信頼性対策連合（CERTS）によって提唱され、

- ①複数の小さな分散型電源と電力貯蔵装置、電力負荷がネットワークを形成する一つの集合体
- ②集合体は系統からの独立運用も可能であるが、系統や他の「マイクログリッド」と適切に連系することも可能
- ③需要家のニーズに基づき、設計・設置・制御される

と定義されており、かなり広い概念としてとらえられていますが、本書では本節に示した通り、より限定的な意味で

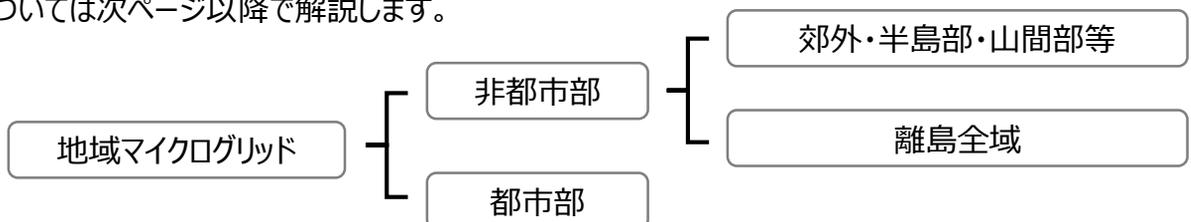
【想定されるシステムモデル】



図2.4 地域マイクログリッドのシステムモデル例

（引用：地域社会における持続的な再エネ導入に関する情報連絡会（第4回）資料6）

地域マイクログリッドは地域特性によって以下のようなモデルに分類することができます。それぞれのモデルについては次ページ以降で解説します。



2. 分散型エネルギーの概要

2.3.1 非都市部における地域マイクログリッドの典型モデル

2.3.1.1 郊外・半島部・山間部等における地域マイクログリッドの典型モデル

非都市部である郊外や半島の先端・山間部等では、災害発生時の送配電線事故などにより停電等の被害が長期化するおそれがあり、一時的に電力供給等を行える地域マイクログリッドを構築することは有効な手段と言えます。こうした地域は電力系統網の末端に位置することも多いため、非常時における地域マイクログリッド運用の際の解列点及び切り替えポイントが少なく、都市部と比して地域マイクログリッドの発動が実施しやすい傾向があると言えます（図2.5）。こうした郊外・半島部・山間部等の地域マイクログリッド構想は東急不動産株式会社（北海道松前郡松前町エリア）等の事例があります（P.153参照）

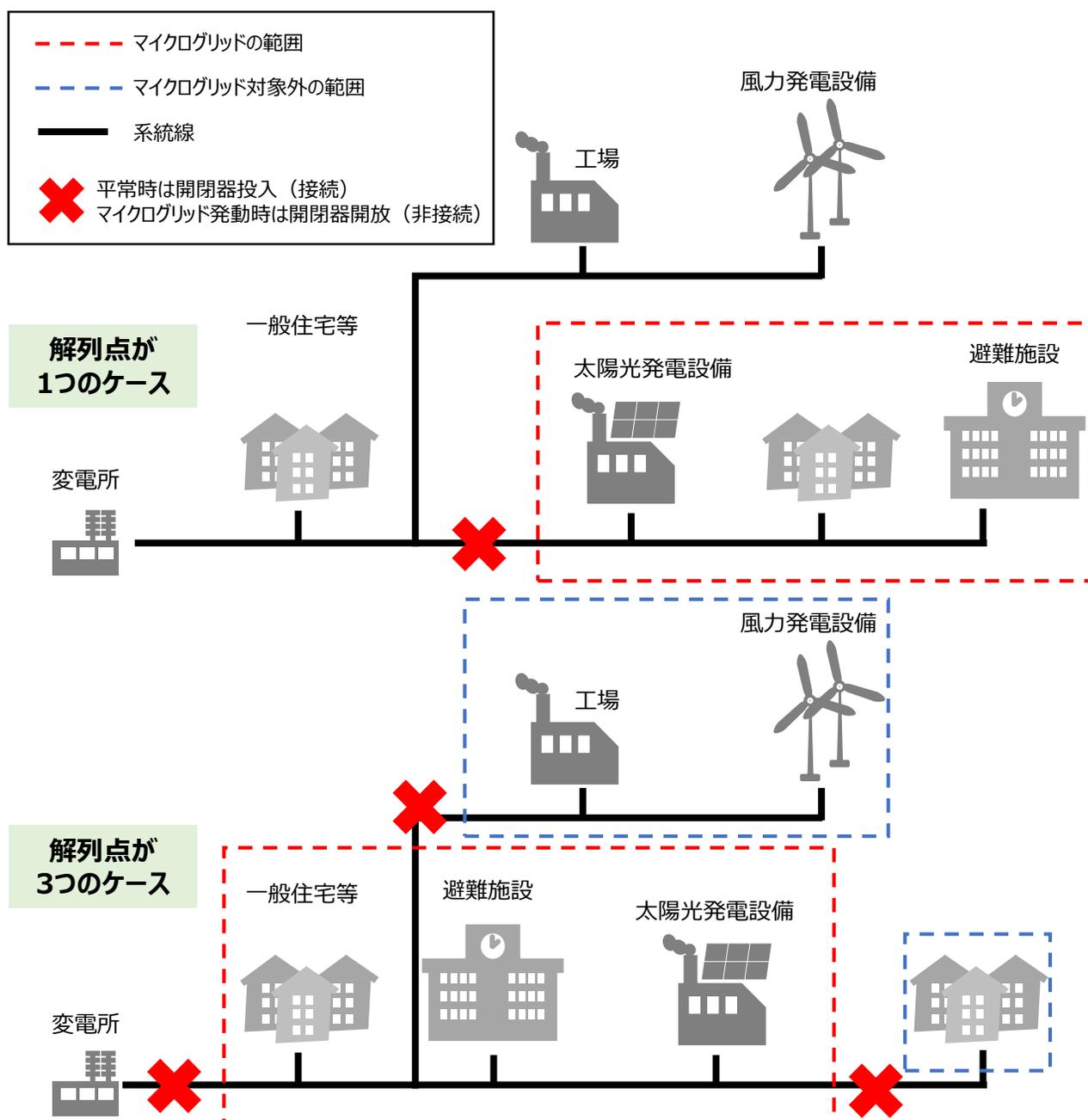


図2.5 郊外・半島部・山間部等における地域マイクログリッドの典型的なモデル

系統の末端部分にあることが多く、解列点や非常時のみ開放されるポイントのような複雑さが少ない等の特徴がある。

2. 分散型エネルギーの概要

2.3.1.2 離島全域における地域マイクログリッドの典型モデル

非都市部である離島も、基本的には郊外・半島部・山間部等と同様に災害発生時の孤立化が長期化する可能性があり、離島ゆえに台風等による罹災リスクも高い地勢であると言えます。しかし、比較的小規模な離島の場合では、島全体を地域マイクログリッド化することで、地域マイクログリッドが運用しやすくなります（図2.6）。こうした離島全体をマイクログリッド化する構想は株式会社ネクステムズ／株式会社宮古島未来エネルギー（沖縄県宮古島市来間島）等の事例があります（P.110参照）。

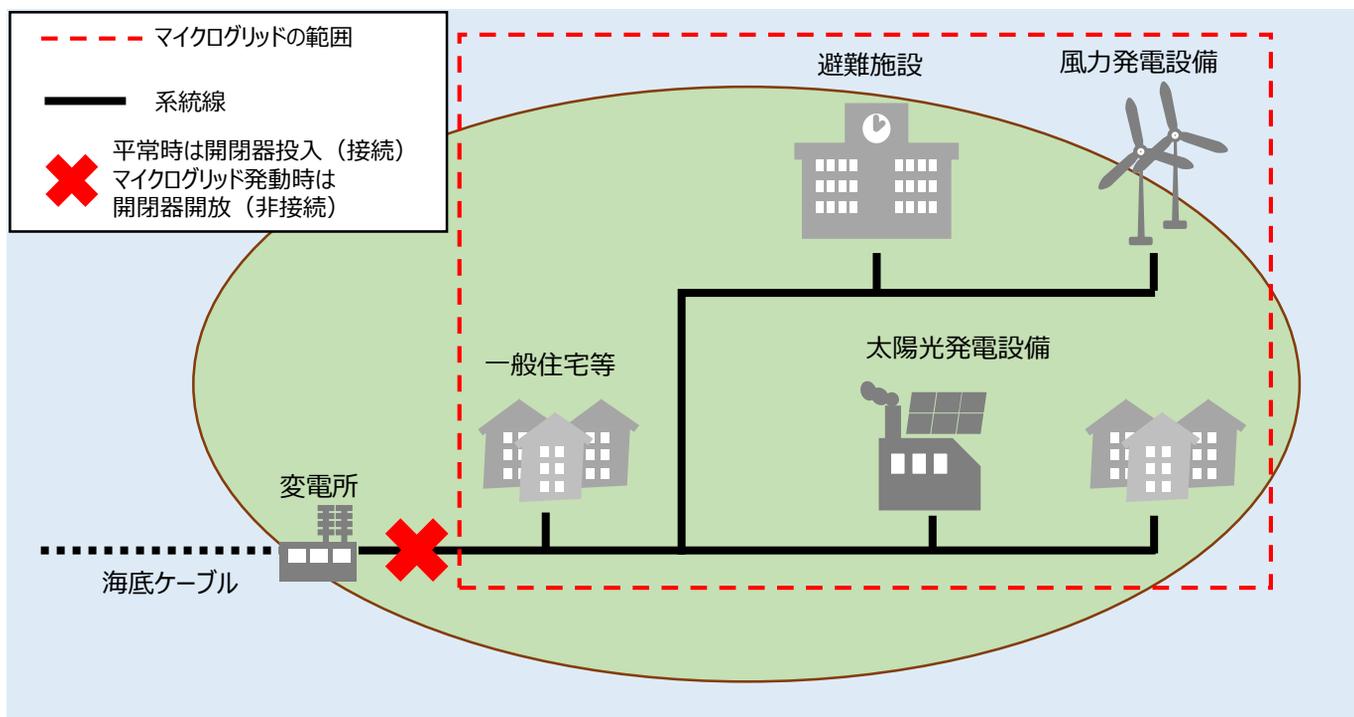


図2.6 離島全域における地域マイクログリッドの典型的なモデル
島全体をマイクログリッド化することで都市部、郊外・半島部・山間部のモデルよりも運用がしやすい。

2. 分散型エネルギーの概要

2.3.2 都市部における地域マイクログリッドの典型モデル

災害等によって起きる停電が人口稠密地で発生すると大規模な混乱が起きるため、都市部では一時的な住民の避難を想定した施設等への電力供給等を目的とした地域マイクログリッドを構築する場合があります。こうした地域マイクログリッドの場合は、停電の発生時に地域マイクログリッドを自立して運用するために必要な系統からの切り離し箇所（解列点）や、非常時のみ開放される系統の切り替え箇所も多数存在します（図2.7）。そのため、地域マイクログリッドの発動時や通常電力への復帰時の作業工程が煩雑になる傾向があります。また需要家の数が多く、非常時の電力供給設備や需給調整の設備等の規模も比較的大きくなるのが特徴です。国内での実例はほとんどありませんが、構想としては株式会社イズス／株式会社シーエスター（神奈川県川崎市）等の事例があります（P.149参照）。

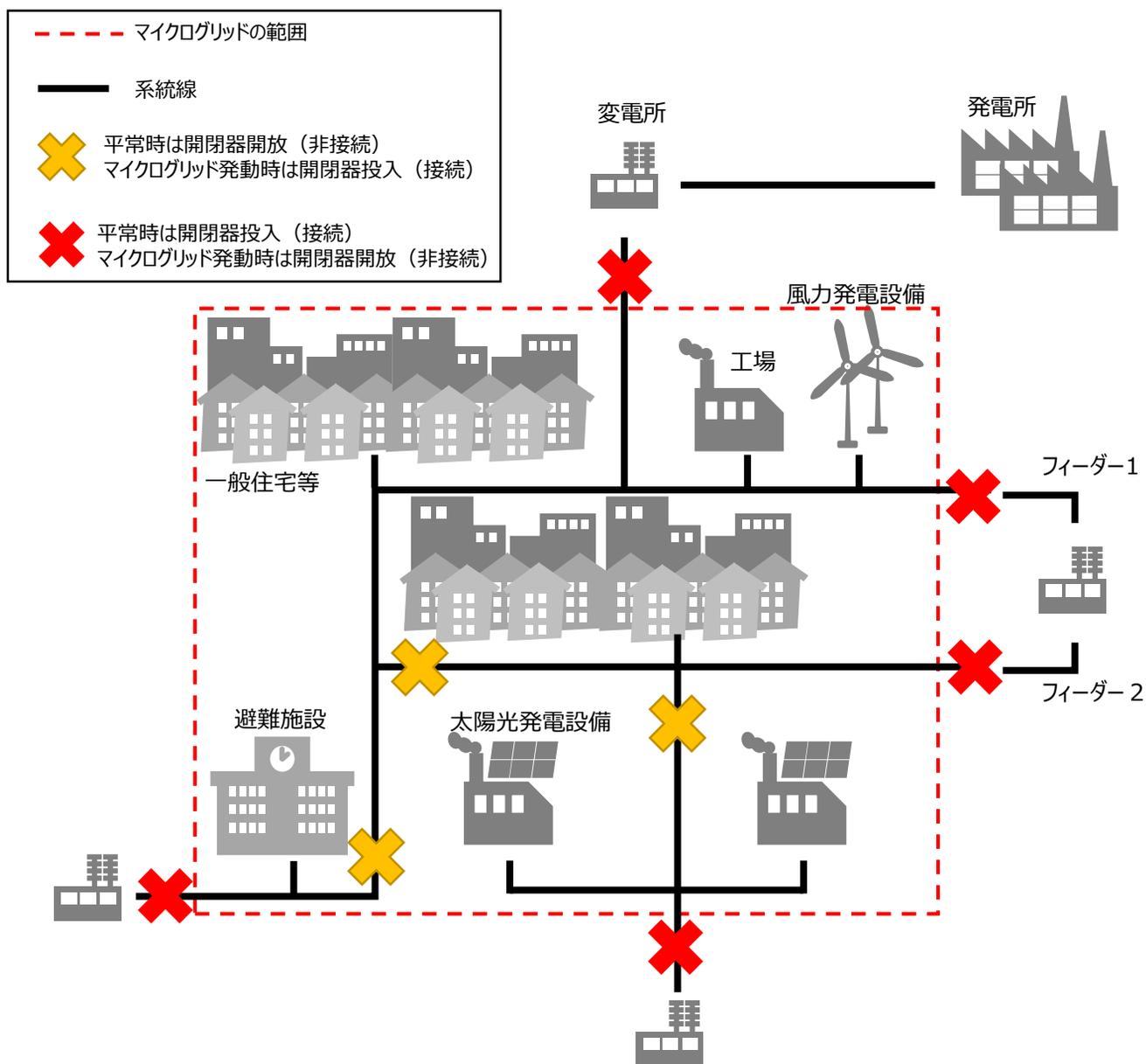


図2.7 都市部における地域マイクログリッドの典型的なモデル
非常時には複数のポイントで系統を解列、同時に非常時のみ開放されるポイントが存在し、再生エネルギー発電設備等によりマイクログリッド範囲内に電力を供給する。

2. 分散型エネルギーの概要

2.3.3 各典型モデルの地域・地勢の特徴

2.3.1～2.3.2で見たように、地域マイクログリッドには地域や地勢によって特性も異なりますが、特徴を下記表のとおりまとめることができます。

都市部における地域マイクログリッドは、災害が発生した際の系統からの電力復旧は早い傾向にありますが、その復旧までの間に地域マイクログリッドを発動する際、系統の電力をフィーダーで制御する時に複雑な対応が必要となります。郊外、半島部、山間部や離島は災害が発生した際、上位系統が遮断されてしまうと復旧に時間がかかりますが、地域マイクログリッド発動の際は都市部よりも解列制御が行いやすいという特徴があります。こうした特徴は地域マイクログリッドの設備構成のみならず、関係者の役割分担や災害対応訓練、維持運用コストといった事業性にも関わってきます。

表2.1 地域マイクログリッド構築にあたって考慮すべき地域・地勢の主な特徴

特徴	非都市部	都市部
避難者数	少ない	多い
避難施設、災害拠点施設	少ない、点在	多い、病院あり、密集
主要な災害	地震、土砂、暴風（半島部、離島）	地震、浸水
主要な再エネ電源	太陽光、バイオマス（山間部）、 小水力（山間部） 風力（半島部、離島）	太陽光、バイオマス
電力需要	需要少ない	需要が多い、大規模あり
自家発電設備	少ない	多い
主要な配電系統	放射状	ループ状
解列点	少ない	多い、切替えあり
停電頻度	多い	少ない
停電長期化リスク	高い	低い
主要なガス供給方式 ※	LPガス	都市ガス（中圧管）

※非常時のガス発電利用

2. 分散型エネルギーの概要

2.4 地域マイクログリッドのコンセプトを実現している事例

地域マイクログリッドのコンセプトを実現している事例は、2015年に運用開始された宮城県仙台市の北に位置する大衡村の第二仙台中核工業団地の「F-グリッド」が挙げられます。この事例は太陽光発電、ガスエンジンコージェネレーションシステム、蓄電システム、エネルギーマネジメントシステムで構成されており、平常時は自営線を通して工業団地内に電力を供給し、災害等の大規模停電時には団地内に電力を供給しつつ、解列された系統線の一部を利用して近隣の村役場に電力を供給するモデルとなっています（図2.8）。ただし、この事例においては系統線の利用比率は小さく、そうした意味では地域マイクログリッドの意図する既存の配電網を活用した構築コストの低減、工事の簡易化を十分に満足するような運用事例はほぼありません。地域マイクログリッド普及の課題については次ページで解説します。



【緊急時 電力供給プロセス】



図2.8 事例「F-グリッド」

(引用：地域社会における持続的な再エネ導入に関する情報連絡会（第4回）資料4）

- 系統線を用いず、自営線のみで構築される分散型エネルギーシステムの事例は、千葉県のみつざわにおける「むつざわウェルネススマートタウン」等、複数の事例があります。



図2.9 自営線のみで構成される分散型エネルギーシステムの事例（むつざわウェルネススマートタウン）

(引用：関東経済産業局Webサイト資料：

<https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/chiikiene/data/03mutsuzawaenergy.pdf>)

3. 地域マイクログリッドの構築に向けた課題

3. 地域マイクログリッドの構築に向けた課題

3. 地域マイクログリッドの構築に向けた課題

地域マイクログリッドは、「再生可能エネルギーの有効活用」、「レジリエンスの強化」、「地域の活性化」、既存の系統線を活用することによる、「構築コストの低減」といった特徴がある一方で、普及のための課題もあります。経済産業省と環境省の共同活動である「地域循環共生圏の形成と分散型エネルギーシステムの構築に向けた連携チーム」の一つとして2019年より実施された分散型エネルギープラットフォーム（全4回）では、地域マイクログリッド等の可能性と実現方法について様々な事業者、地方公共団体が参加してディスカッションが行われました。ディスカッションでは、以下のような問題意識や課題が挙げられました（表3.1）。これらの点をクリアすることが地域マイクログリッドの普及の鍵となると考えられています。

表3.1 地域マイクログリッドの構築に向けた課題（分散型エネルギープラットフォーム結果報告より作成）

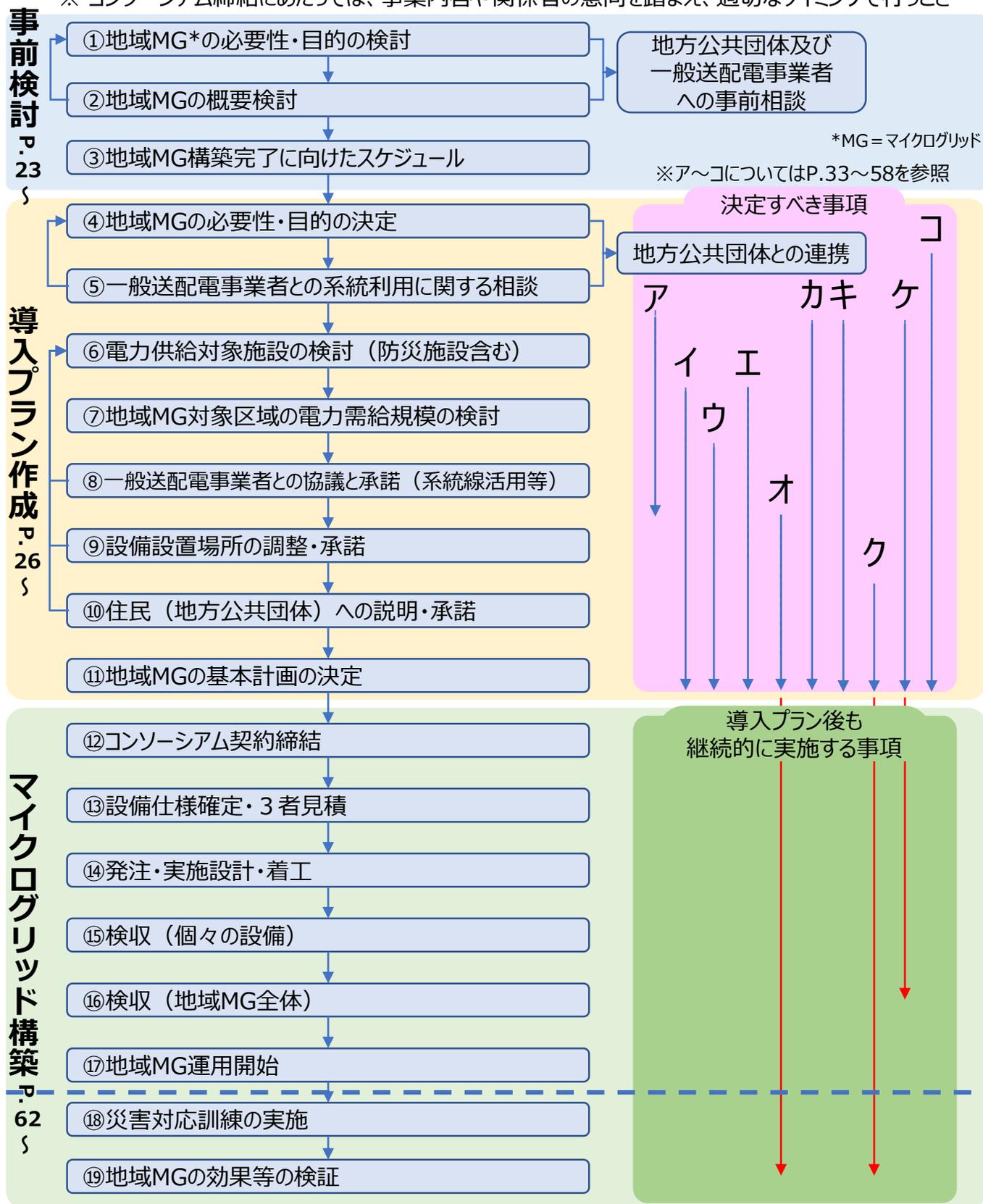
課題・問題意識	内容
① 送配電網の維持コスト・維持計画等の開示	既存配電線を活用した地域マイクログリッドはインシャルコストは抑えられるが、一般送配電事業者の持つ配電網の事業情報（技術的課題、維持管理コスト等）がわからず、参入を考えている民間事業者が事業計画を立てにくい
② 地域マイクログリッド導入促進のためのインセンティブ設計	地域マイクログリッドの事業化の最大の障壁は経済性が成立しにくいことにあるため、現時点では収益化が予見できないため民間事業者の参入意欲が低い
③ 自治体による地域課題の提示	地域マイクログリッド事業が成立するかどうかは、個別の地域や地域固有の事情によるが、各地域の課題を解決するために、どのような地域マイクログリッドの導入がふさわしいかを民間事業者だけで調査することが難しい
④ 地域マイクログリッド事業に関するルールの特典化、柔軟な制度設計	既存の制度や規制を地域マイクログリッド事業の円滑な実施に適する形への整備が必要。また、現在の系統制約の状況の開示による民間事業者が参入しやすい環境整備が必要
⑤ 自治体と民間事業者による長期計画の策定と共同事業モデルの確立	地域マイクログリッド事業は地域との協力が必要であり、そのためには地域の価値を高め、地域にいかにもメリットを示していくかが重要
⑥ 官民による事業実施コンソーシアムの構築	地域マイクログリッドの構築には大手の民間事業者が単独で実施するのではなく、地元関係者も参加して合意形成を行いながら、一般送配電事業者とも連携した推進体制を確立する必要があり、その際に自治体のリーダーシップが求められる

4. 地域マイクログリッド構築に向けた全体の流れ

4. 地域マイクログリッド構築に向けた全体の流れ

4. 地域マイクログリッド構築に向けた全体の流れ

マイクログリッドを構築する際は、以下のようなフローで検討を進めて頂く事を推奨いたします。「事前の全体構想検討」「導入プラン作成」「マイクログリッド構築」の3つの段階に分かれています。各ステップおよび決定すべき事項（ア～コ）については下記を参照してください（ア～コについてはP.33～58を参照）。
 ※ コンソーシアム締結にあたっては、事業内容や関係者の意向を踏まえ、適切なタイミングで行うこと



5. 事前の全体構想検討

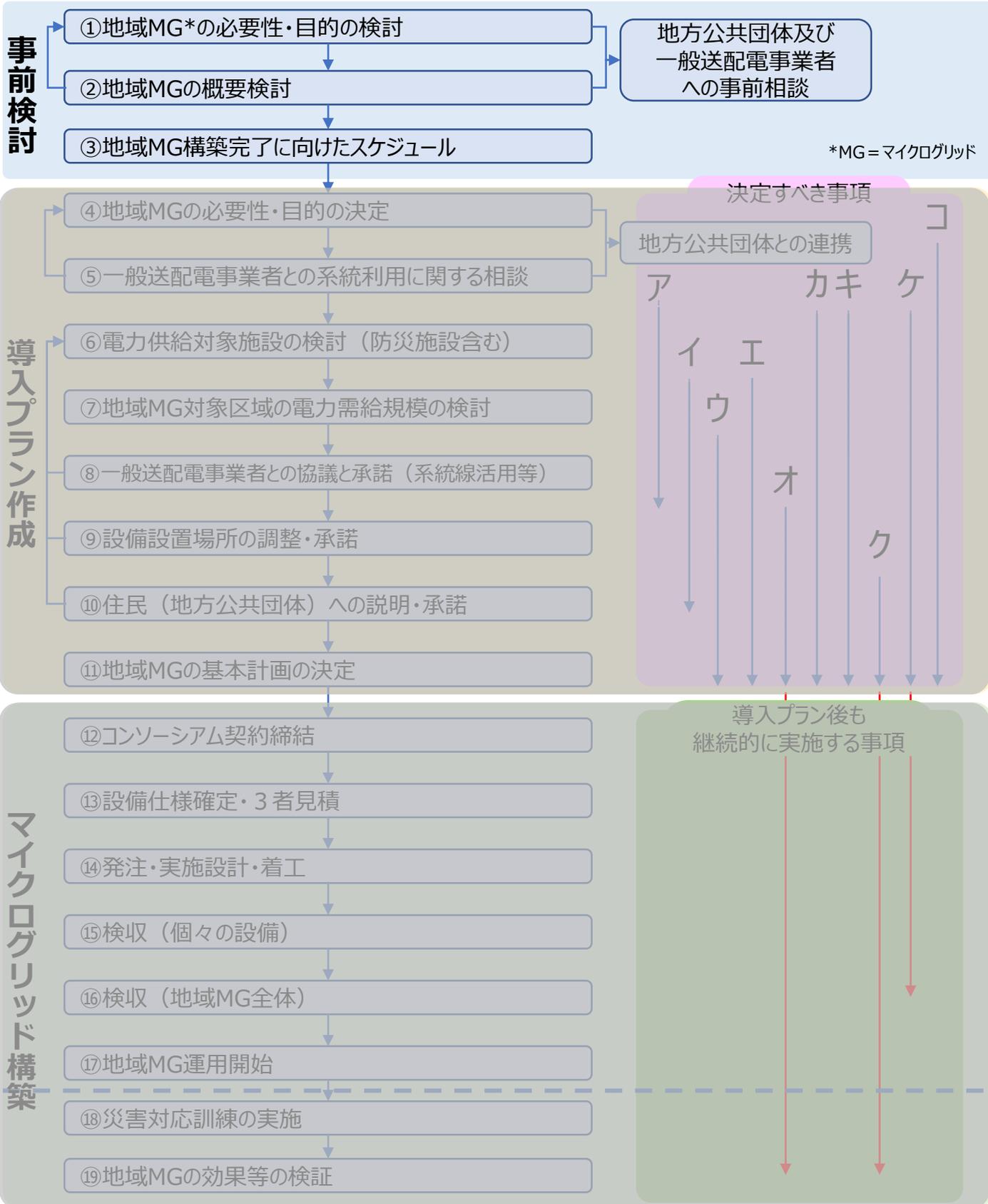
5.1 事前検討の概要

- 5.1.1 ①地域MGの必要性・目的の検討
- 5.1.2 ②地域MGの概要検討
- 5.1.3 ③地域MG構築完了に向けたスケジュール

5. 事前の全体構想検討

5. 事前の全体構想検討

地域マイクログリッド構築にあたり、導入プランを作成する前に最低限行うべきは、その必要性、目的を明らかにし、おおまかな構想を描いた上で全体のスケジュールを組むことです。それぞれの説明は次ページを参照してください。



5. 事前の全体構想検討

- ①地域MGの必要性・目的の検討
- ②地域MGの概要検討
- ③地域MG構築完了に向けたスケジュール

5.1 事前検討の概要

地域マイクログリッドを構築するにあたっては、そのマイクログリッド構想を具体化するために導入プランを作成して頂くことを推奨いたしますが、あらかじめ以下の内容を検討・設定したうえで導入プランを作成する事で指針を定める事が出来ます。

- ①地域MGの必要性・目的の検討
- ②地域MGの概要検討
- ③地域MG構築完了に向けたスケジュール



5.1.1 ①地域MGの必要性・目的の検討

地域マイクログリッドを構築するにあたって、地域の抱える課題や非常時のレジリエンス向上といった観点、また、地域住民や地方公共団体、一般送配電事業者等の各ステークホルダーの視点で、何故その地域で地域マイクログリッドが必要とされるのか、地域マイクログリッドを構築する目的を検討しましょう。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・「平常時は下位系統で潮流を把握、制御(※)し、災害等による大規模停電時には、他の系統線から解列し自立的運用を行う地域マイクログリッド」という考えに則ったものとしてください。

※ 蓄電池等の調整力を活用した負荷平準化や需給バランスのモニタリング等による潮流の把握

5.1.2 ②地域MGの概要検討

電力供給の対象とする施設を含む地域マイクログリッドの対象範囲や地域マイクログリッドで活用する再生可能エネルギー発電設備とその規模感、需給調整に用いる設備、事業の採算性など、地域マイクログリッドの大まかな構想を作成しましょう。

5.1.3 ③地域MG構築完了に向けたスケジュール

導入プラン作成の開始時期や、地域マイクログリッドの構築をいつから開始し、いつまでに完了するのかといった全体スケジュールを作成しましょう。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・原則、定められた年度までの間に地域マイクログリッドの構築を開始することを前提とした、当該事業のマスタープランを作成すること。

6. 導入プラン作成

6.1 導入プラン作成の進め方の概要

- 6.1.1 ④地域マイクログリッドの必要性・目的の決定
- 6.1.2 ⑤一般送配電事業者との系統利用に関する相談
- 6.1.3 ⑥電力供給対象施設の検討（防災施設含む）
- 6.1.4 ⑦地域MG対象区域の電力需給規模の検討
- 6.1.5 ⑧一般送配電事業者との協議と承諾（系統線活用等）
- 6.1.6 ⑨設備設置場所の調整・承諾
- 6.1.7 ⑩住民（地方公共団体）への説明・承諾
- 6.1.8 ⑪地域MGの基本計画の決定

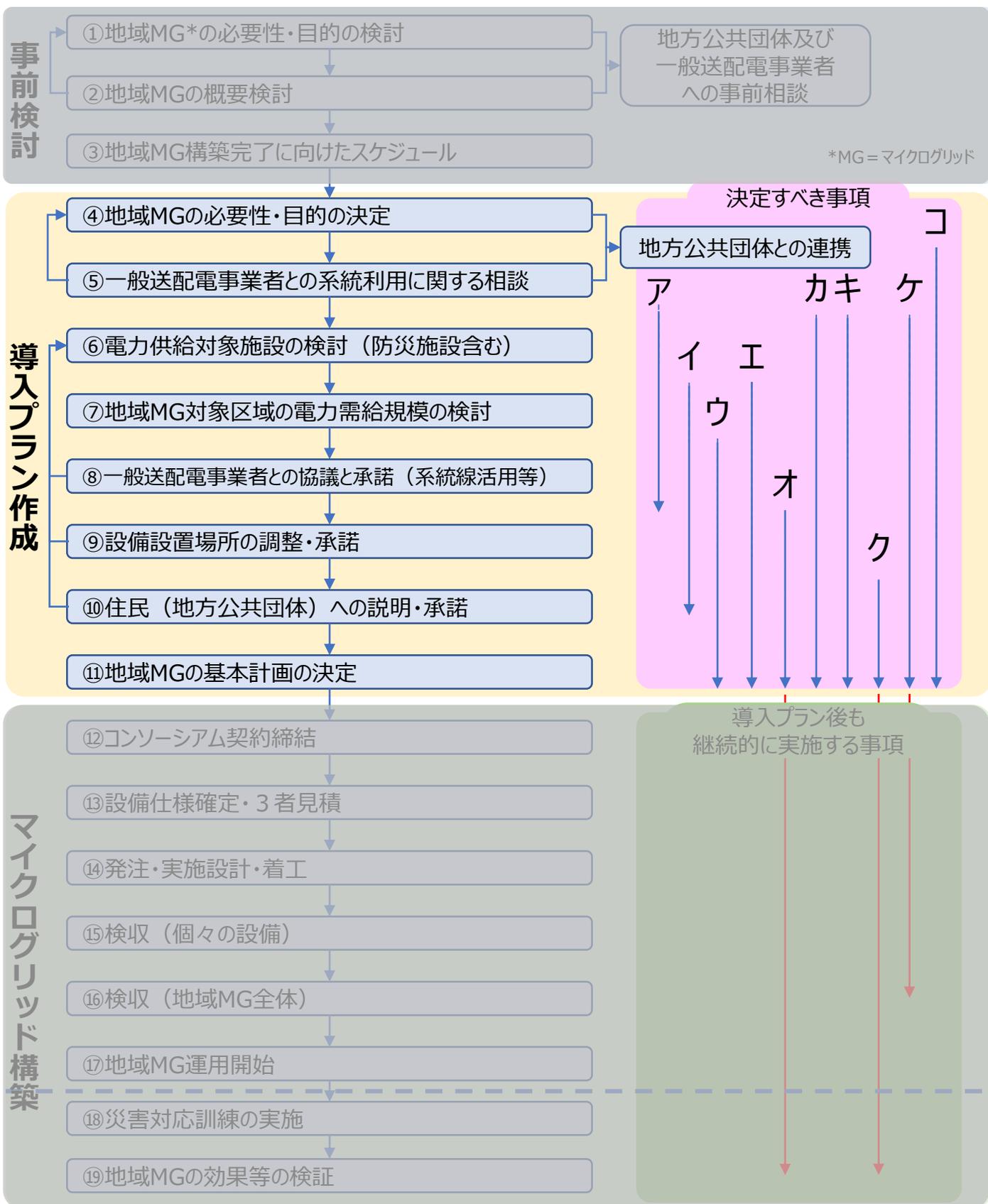
6.2 導入プラン作成にあたって決定すべき事項

- 6.2.1 「ア）地域マイクログリッドの対象区域」の概要
- 6.2.2 「イ）地域マイクログリッドで構築するシステム詳細」の概要
- 6.2.3 「ウ）地域マイクログリッドのエネルギー管理詳細」の概要
- 6.2.4 「エ）地域マイクログリッドの実施体制・事業スキーム及び管理体制」の概要
- 6.2.5 「オ）災害等による大規模停電時の対応マニュアル」の概要
- 6.2.6 「カ）地域マイクログリッド構築スケジュール」の概要
- 6.2.7 「キ）地域マイクログリッド構築に係る各種関連法規の整理及び対策」の概要
- 6.2.8 「ク）平常時の需給調整シミュレーション及び災害対応訓練の実施計画」
の概要
- 6.2.9 「ケ）地域マイクログリッドの安全面の担保」の概要
- 6.2.10 「コ）地域マイクログリッド構築における事業化可能性」の概要

6. 導入プラン作成

6. 導入プラン作成

導入プラン作成は事前の検討事項に基づき、地域マイクログリッドの基本計画を作成します。検討内容については次ページ以降を参照してください。



6. 導入プラン作成

6.1 導入プラン作成の進め方の概要

導入プランを作成するにあたっては、全体スケジュール（④～⑪）に基づき、検討を進めます。ただし、導入プランに記載すべき要素はこれと並行して各工程で検討を進めていくことが必要です。詳細は以降のページを参照してください。

全体スケジュール：導入プラン作成完了に向けたスケジュール

④地域MGの必要性・目的の決定	地域マイクログリッドを構築すべき必要性や、目的を明らかにする
⑤一般送配電事業者との系統利用に関する相談	一般送配電事業者に対して、系統の配電線を活用する地域マイクログリッド構築について相談を行う
⑥電力供給対象施設の検討（防災施設含む）	地域マイクログリッドの運用時に電力供給の対象となる施設を選定する
⑦地域MG対象区域の電力需給規模の検討	地域マイクログリッドの運用時に電力供給する施設の電力需要規模に応じて発電設備や需給調整設備を選定する
⑧一般送配電事業者との協議と承諾（系統線活用等）	地域マイクログリッドの構想を具体化した上で、一般送配電事業者と系統活用についての詳細な協議を行う
⑨設備設置場所の調整・承諾	発電設備や需給調整に用いる設備の設置場所の調整及び承諾を得る
⑩住民（地方公共団体）への説明・承諾	地域に対する説明と、地域マイクログリッド構想に対する承諾を得る
⑪地域MGの基本計画の決定	地域マイクログリッド構築に向けた導入プランの作成完了

ア) ～ コ)：導入プランで決定すべき事項

ア	地域マイクログリッドの対象区域	対象となる地域の対象範囲及び災害等による大規模停電時の電力供給区域
イ	地域マイクログリッドで構築するシステム詳細	導入予定のシステム及び活用するエネルギー設備等を全て含めた全体のシステム詳細
ウ	地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細	地域マイクログリッド内の発電量その他のデータに基づく需給調整の制御方法等
エ	地域マイクログリッドの実施体制・事業スキーム及び管理体制	当該コミュニティ地域の地方公共団体も関与した、事業実施体制、管理体制等
オ	災害等による大規模停電時の対応マニュアル	災害等による大規模停電時において地域マイクログリッドの構築の際の担務ごとの対応事業者、対応内容
カ	地域マイクログリッド構築スケジュール	各種許認可のスケジュールや設計施工、導入工事に係るスケジュール
キ	地域マイクログリッド構築に係る各種関連法規の整理及び対策	電気事業法等の関連法規との関連と、事業に与える影響及びその対策
ク	平常時の需給調整シミュレーション及び災害対応訓練の実施計画	平常時の具体的な需給調整シミュレーションの方法、災害対応訓練の実施計画
ケ	地域マイクログリッドの安全面の担保	地域マイクログリッド内の短絡・地絡事故検知等の安全性
コ	地域マイクログリッド構築における事業化可能性	事業採算性、資金調達、補助対象設備及び再エネ電源の平常時の活用方法

6.1.1 ④地域マイクログリッドの必要性・目的の決定

「5. 事前の全体構想」で検討した事業の必要性や目的を具体化し、決定します。なお、地域マイクログリッドの構築は地方公共団体との連携や地域住民の理解が必要な場合が多く、また地域の一般送配電事業者の協力も不可欠です（守秘義務契約が必要になるでしょう）。各ステークホルダーとの調整を円滑に進めるためにも、また地域マイクログリッド構築に向けた判断にブレが生じないよう、関係者と協議検討の上で決定しましょう。その際には、事業者の想定する地域マイクログリッドと地方公共団体のニーズ・防災施策・方針との齟齬がないかを確認し、地域の電源事業（離島や系統の末端等）、平時における設備の利活用等を考慮してください。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・地域マイクログリッドの認知度が低く、将来的な地域住民の納得を得られる説明が難しい

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・「平常時は下位系統で潮流を把握、制御(※)し、災害等による大規模停電時には、他の系統線から解列し自立的運用を行う地域マイクログリッド」という考えに則ったものとしてください。

※ 蓄電池等の調整力を活用した負荷平準化や需給バランスのモニタリング等による潮流の把握

6.1.2 ⑤一般送配電事業者との系統利用に関する相談

対象地域の一般送配電事業者に対して、地域マイクログリッドの必要性及び目的などを踏まえて、系統線の活用可能性について確認します。関連する現行法をご理解の上、想定する地域マイクログリッドの範囲、及び系統線の活用範囲を定めた上で系統線の活用可能性及び地域マイクログリッドの構築可能性をご検討ください。

なお、『地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理の例（P.74,75参照）』及び『地域マイクログリッド構築支援事業に係る一般送配電事業者の見解（P.76-79参照）』は必ずご確認ください。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・系統線の活用が含まれる地域マイクログリッドであること。
 - ※ 災害等による大規模停電時に系統線を活用せず電力自営線のみで構築されるエネルギーシステムは対象外とする。

6.1.3 ⑥電力供給対象施設の検討（防災施設含む）

地域マイクログリッド発動時に電力を供給する対象となる施設を検討します。電力供給対象施設は地域住民の理解（公平性や公共性を考慮）を得ることが重要です。また、電力供給対象施設までの配電線にぶら下がる一般需要家や分散型電源の有無も、地域マイクログリッド発動時の運用時に区分開閉器の設置や発電設備の規模等に影響します。これらを考慮して検討しましょう。電力を供給する防災範囲の選定においてトレードオフとなる「電力供給範囲」と「必要な設備規模」（言い換えれば公平性と現実的な導入規模）のバランスを勘案することが重要です。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 一定規模のコミュニティ（所有者の異なる建築物が複数存在する地域）内で地域マイクログリッドの構築を図る事業であること。
- 当該コミュニティ地域の地方公共団体が指定する防災に資する施設を含んだ地域マイクログリッドであること。

6.1.4 ⑦地域MG対象区域の電力需給規模の検討

地域マイクログリッドの発動時に供給する全ての施設が非常時に必要とする総電力量を想定し、最大需要電力に耐えうる発電設備を選定します。需要家の電力データを取得する等し、実態に即した電力供給規模を検討してください。

実際の作業においては、非常時及び平時の電力需要に関する情報が不足することが多く、需給規模の想定は容易ではありません。また、特に非常時における需給規模の想定は、マイクログリッド発動時の負荷変動等に耐えられる発電設備の仕様にも関わるため、慎重に行う必要があります。また、地方公共団体のまちづくり計画を踏まえた需給の増減等も考慮しなければならないこともあるでしょう。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 平常時から需給バランスのモニタリングまたは需給調整シミュレーションをおこない、かつ地域マイクログリッド運用のための需給調整の仕組みを有する地域マイクログリッドであること。

6.1.5 ⑧一般送配電事業者との協議と承諾（系統線活用等）

電力供給先施設や電力需給規模の想定が立った後に、改めて一般送配電事業者との系統利用に関する具体的な協議を実施します。接続検討書などの手続きが必要となり、一般送配電事業者における検討期間を一定程度要することがあるため、計画的に協議を開始することが大切です。

系統の空き容量や逆潮流の可否、関連法規等は現行法を考慮したうえで現実的な運用方法を検討してください。地域マイクログリッドエリア内でマイクログリッド発動時に電力供給の対象外とする一般需要家や、BCP対策済みで停電時に自立運転が可能な施設がある場合で、それらを系統から切り離す必要がある場合、区分開閉器だけではなく低圧負荷の切り離し等の運用が必要となりますが、新たに設置が必要な場合誰が行うのか、MG発動時に区分開閉器等の運用や低圧負荷の切り離しを誰が行うのかといった点についても詳細な検討を実施してください。協議の進展により、複雑な配電網による特定地域へのグリッド構成が困難で、「地域マイクログリッドが必要な範囲」と、「構成可能な地域マイクログリッド範囲」の齟齬が生じるケースも想定されます。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 本補助事業で定める地域マイクログリッドは系統の配電線活用が必須です。【参考】地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理（P.74,75参照）は一般送配電事業者との協議検討を進めるにあたり、参考として活用してください。

6.1.6 ⑨設備設置場所の調整・承諾

対象地域の設備設置予定場所の所有者に対して、地域マイクログリッドの概要、メリット及び目的などを説明し、地域マイクログリッドの対象地域となること及び設備設置の承諾を得ましょう。特に、再エネ設備導入予定地の利用承諾と、設置予定場所が市街地であった場合に、空きスペースや導入適地を確保できるかどうか留意してください。

— 実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- 設備導入をした場合の事業性について見通しが立ちづらいために説得に苦慮し、導入先の合意形成や設備導入の確約を取ることが難しい

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 事業実施場所における地元調整や許認可等の見込みが示されていない場合採択されない場合があります。

6.1.7 ⑩住民（地方公共団体）への説明・承諾

対象地域の需要家に対して、地域マイクログリッドの概要、メリット及び目的などを説明し、地域マイクログリッドの対象地域となることの承諾を得ましょう。都市部の場合は特にマイクログリッド発動時に周辺の電力系統へも影響する可能性があるため、地域マイクログリッド内の住民だけではなく、周辺エリアの住民への説明と理解が必要となることも忘れてはいけません。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・地域マイクログリッドは地方公共団体組織内で横断的に検討する必要があり（災害対応は危機管理室で、避難所が学校であれば教育委員会である、等）、地方公共団体内の温度差もあって、意見調整、合意形成に時間がかかる
- ・地域マイクログリッド周辺エリアの住民へ説明する際のアプローチ手段が限られている

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・事業実施場所における地元調整や許認可等の見込みが示されていない場合採択されない場合があります。

6.1.8 ⑪地域MGの基本計画の決定

地域マイクログリッドの基本計画を決定します。需要家のメリット、平常時の収益性、系統の利用（公衆安全、電力保安および電力品質の確保）、電力需給バランスの確保、設備、長期的なまちづくり、管理者の存在などの条件をすべてクリアし、対象地域の需要家、当該需要家に電力を供給する小売電気事業者、一般送配電事業者、地方公共団体、地域マイクログリッド事業者の連携体制が支障なく行えるよう、関係者間で合意の得られるものになっているかを確認してください。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・地方公共団体が要望する防災施設等は市街地にあることが多く、一方で地域マイクログリッドの構成設備となる再エネ拠点は市街地を外れた場所にあるため、事業者と地方公共団体の間に齟齬がある

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・作成されるマスタープランに、下記ア)～コ)の内容が含まれており、実績報告時に成果報告書として提出できること。
 - ア) 地域マイクログリッドの対象区域
 - イ) 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細
 - ウ) 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細
 - エ) 地域マイクログリッドの実施体制・事業スキーム及び管理体制
 - オ) 災害等による大規模停電時の対応マニュアル
 - カ) 地域マイクログリッド構築スケジュール
 - キ) 地域マイクログリッド構築に係る各種関連法規の整理及び対策
 - ク) 平常時の需給調整シミュレーション及び災害対応訓練の実施計画
 - ケ) 地域マイクログリッドの安全面の担保
 - コ) 地域マイクログリッド構築における事業化可能性

6.2 導入プラン作成にあたって決定すべき事項

ここまでの内容ではマイクログリッド構築にあたって踏むべきステップについての説明でしたが、ここからはマイクログリッド構築にあたって決めておくべき以下の事項について説明します。

- ア) 地域マイクログリッドの対象区域
- イ) 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細
- ウ) 地域マイクログリッドのエネルギー管理詳細
- エ) 地域マイクログリッドの実施体制・事業スキーム及び管理体制
- オ) 災害等による大規模停電時の対応マニュアル
- カ) 地域マイクログリッド構築スケジュール
- キ) 地域マイクログリッド構築に係る各種関連法規の整理及び対策
- ク) 平常時の需給調整シミュレーション及び災害対応訓練の実実施計画
- ケ) 地域マイクログリッドの安全面の担保
- コ) 地域マイクログリッド構築における事業化可能性

6.2.1 「ア) 地域マイクログリッドの対象区域」の概要

この検討項目では、地域マイクログリッドの対象区域を決定します。地域マイクログリッド構築にあたって基礎となる検討項目ですが、後述する導入プランの他検討項目によって適宜修正が入りますので、最終的なマイクログリッド対象区域の決定は、最低でもP.12に示した導入プラン作成手順のうち、下記に示す内容の見通しが立ってから行うことになるでしょう。

- ⑥電力供給対象施設の検討（防災施設含む）（P.29）
- ⑦地域MG対象区域の電力需給規模の検討（P.29）
- ⑧一般送配電事業者との協議と承諾（系統線活用等）（P.30）
- ⑨設備設置場所の調整・承諾（P.30）

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・対象となる地域の対象範囲及び災害等による大規模停電時の電力供給区域を明確に成果報告書に記載すること。
- ・地方公共団体が指定した防災拠点施設についても明確に成果報告書に示されていること。
- ・一定規模のコミュニティ（所有者の異なる建築物が複数存在する地域）内で地域マイクログリッドの構築を図る事業であること。
- ・当該コミュニティ地域の地方公共団体が指定する防災に資する施設を含んだ地域マイクログリッドであること。
- ・本補助事業で定める地域マイクログリッドは系統の配電線活用が必須です。【参考】地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理（P.74,75参照）は一般送配電事業者との協議検討を進めるにあたり、参考として活用してください。

6.2.2 「イ) 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細」の概要

この検討項目では、導入予定のシステム及び活用するエネルギー設備等を全て含めた全体のシステムの詳細を決定します。検討すべき項目としては下記6点が挙げられます。詳細は次ページ以降で解説します。

- (1)一般送配電事業者と、地域マイクログリッド外の周辺系統への影響の確認・相談
- (2)一般送配電事業者と、地域マイクログリッド内の送配電設備等の構成の確認・相談
- (3)地域マイクログリッド内の負荷設備の確認と、平常時・非常時それぞれの需要電力量の想定
- (4)地域マイクログリッド内の再生可能エネルギー発電設備・需給調整に用いる設備要件の抽出と、それに伴う設備の新設・増減設・撤去検討
- (5)一般送配電事業者と、地域マイクログリッド内外の送配電設備の利用に伴う要件の抽出とシステム改修検討
- (6)地域マイクログリッド全体のシステムの決定

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 導入予定のシステム及び活用するエネルギー設備等を全て含めた全体のシステムの詳細を成果報告書に記載すること。
- 下記①～③の全ての設備の活用を含む地域マイクログリッドであること。
 - ① 再生可能エネルギー発電設備
 - ② 需給調整力設備
 - ③ エネルギーマネジメント機器
- 系統線の活用が含まれる地域マイクログリッドであること。
- 保安・事故検知設備の設置と、連絡体制が適切であること。

6.2.2.1 (1)一般送配電事業者と、地域マイクログリッド外の周辺系統への影響の確認・相談

地域マイクログリッドを構築する場所が、離島や系統の末端ではない場合、非常時からの復電時に隣接地域に及ぼす影響について確認、検討するようにしましょう。電力の復旧時の地域マイクログリッド停止の際に隣接地域への復電遅延が生じる可能性とその対策についても忘れずに検討をしてください。ただし、解列点が複数ある場合、マイクログリッド発動後は系統が復旧しても系統からの送電ができない地域があるため、速やかに、マイクログリッド運用から系統による送電への切替えが必要となる場合があることに留意が必要です。なお、副次的に影響を受ける可能性のある隣接地域住民がいる場合は、その説明責任が発生する可能性についても視野にいれておく必要があります。

6.2.2.2 (2)一般送配電事業者と、地域マイクログリッド内の送配電設備等の構成の確認・相談

地域マイクログリッド内の需給や発電設備の容量等を考慮した上で、保護方式、制御方法、機器構成の検討および、非常時における操作（系統に接続される低圧の一般需要家の切り離し方法、操作担当等）等の確認、検討しましょう。検討等に当たっては複雑な配電網を事業者も把握することが必要になりますが、系統に関する情報に制限があり、一般送配電事業者の協力があつたとしても相当に工数がかかることが予想されます。設備設計や機器選定に時間を要するので、スケジュールには気を配る必要があるでしょう。

6.2.2.3 (3)地域マイクログリッド内の負荷設備の確認と、平常時・非常時それぞれの需要電力量の想定

地域マイクログリッドを構成する負荷設備の現況と設備スペック、実運用データを元にした、平常時・非常時の需要電力量を想定します。施設そのものの需要データは小売電気事業者等から、変電所のフィーダ（系統線）ごとの需要データは一般送配電事業者から、それぞれ受領する等、できるだけ正確なデータを元に想定する必要があるため、留意が必要です。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・負荷設備の確認や設計において各施設から図面の提供を得られないことや、図面と現況が相違していることがある
- ・需要データは秘密情報扱いであり、提供する事業者内での手続きに時間がかかる

6.2.2.4 (4)地域マイクログリッド内の再生可能エネルギー発電設備・需給調整に用いる設備要件の抽出と、それに伴う設備の新設・増減設・撤去検討

地域マイクログリッドにおいて主たる電力供給源である再エネ設備について、電力需給データや現状の系統容量等を勘案した設備要件の抽出を行い、必要に応じて新設、増設等の検討を行います。再エネ設備は出力が不安定であることが多く、負荷の変動に耐える調整力設備等も同時に検討が必要でしょう。また、地域マイクログリッド発動の起因となる大規模災害等の発生にも耐える設備、場所の選定も考慮しましょう。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・電力供給エリア（配電系統）にある既設発電設備の調査にかなりの労力がかかる

6.2.2.5 (5)一般送配電事業者と、地域マイクログリッド内外の送配電設備の利用に伴う要件の抽出とシステム改修検討

送配電設備に関し、各種関連法規への適合や、マイクログリッドの構築のために必要な仕様と、それに合わせたシステム改修について、一般送配電事業者と協議を行ってください。このときに、地域マイクログリッド発動時および平常復旧時の系統内の確認方法・作業の時間短縮についても押さえておく必要があります。

6.2.2.6 (6)地域マイクログリッド全体のシステムの決定

ここまでの検討結果を踏まえて、地域マイクログリッド全体のシステムを決定します。需給データおよび予測を元にした設備仕様や設備構成はもちろん、設備の運用面も踏まえた上でシステムを構築し、さらにシステムの効果、妥当性の検証をしてください。一方で、再エネを主体とした地域マイクログリッドは国内事例が少なく、システム全体の妥当性の評価が難しい、制御装置（EMS等）は個々の地域マイクログリッドにあわせて新規開発が必要になることがあるが、設備、仕様を含めて妥当かどうかの基準が少ないといったこともあるので、外部の有識者等、幅広い知見を集約する必要があるでしょう。また、地域マイクログリッドを継続的に運用するため、事業性も考慮することも重要です。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・需要量が大きくなるとコストが高くなり採算が合わないが、一方でエリアを拡大すると協議事項が増えて実現性が乏しくなるため、実現可能な範囲での小規模なシステムとしてスモールスタートさせるをえない

6.2.3 「ウ) 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細」の概要

この検討項目では、当該地域マイクログリッド内の発電量その他のデータに基づく需給調整の制御方法等を決定します。検討すべき項目としては下記 11 点が挙げられます。詳細は次ページ以降で解説します。

- (1)需給バランスの計算(非常時の運用に必要な蓄電池設備の変換機容量、蓄電池容量、等)
- (2)潮流計算(マイクログリッド内の電圧変動)
- (3)瞬時値解析(マイクログリッド起動シーケンスの妥当性の確認、マイクログリッド起動時の突入電流の影響、等)
- (4)必要電源設備容量の決定
- (5)再生可能エネルギー発電設備の制御方法の決定
- (6)需給調整に用いる設備の制御方法の決定
- (7)需要家側設備の制御方法の決定
- (8)電力計測方法の決定
- (9)再生可能エネルギー発電設備、需給調整に用いる設備、EMS機器、その他設備の個別概略仕様の決定
- (10)システム全体設計の決定
- (11)エネルギー調整におけるシステム運用上の課題の確認とその対応の検討

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・ 平常時から需給バランスのモニタリングまたは需給調整シミュレーションをおこない、かつ地域マイクログリッド運用のための需給調整の仕組みを有する地域マイクログリッドのマスタープランを作成すること。

6.2.3.1 (1)需給バランスの計算(非常時の運用に必要な蓄電池設備の変換機容量、蓄電池容量、等)

地域マイクログリッドは非常時に一般送配電事業者の復旧の手段として発動された場合、確実に運用できるようにすることが重要です。そのため、再エネ設備の発電電力量と蓄電池等の出力や容量からなる供給量と、非常時に想定される需要量を比較し、需給バランスが適切か確認する必要があります。需給バランスが適切でない場合、再エネ設備の容量を増減させたり、マイクログリッドの範囲を変更し需要量を調整するなどの検討が必要となります。なお、非常時に備えて蓄電しておくべき電力量や、非常時の想定運用時間も考慮すること（次ページ6.2.3.4も参照）が必要です。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・非常時の電力負荷想定基準となるデータが乏しいため容量の検討が難しい

6.2.3.2 (2)潮流計算(マイクログリッド内の電圧変動)

地域マイクログリッド全体で、どのような種類の発電・負荷があり、その電圧変動要因を想定し、挙動を把握することで地域マイクログリッド内の電圧変動をモデル化しましょう。また、地域マイクログリッドは系統線に逆潮流するため、検討過程において再エネ出力が安定しないことも考慮したうえで、法定電圧を逸脱しないための、安定・安全運転を担保する必要も出てくるかもしれません。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・負荷設備の所有者も設備利用状況を完全に把握できていないと限らず、電圧変動要因の想定が難しい
- ・供給先が配電線単位の場合に、電圧変動要因の特定が困難

6.2.3.3 (3)瞬時値解析(マイクログリッド起動シーケンスの妥当性の確認、マイクログリッド起動時の突入電流の影響、等)

地域マイクログリッドは系統電源喪失後に発動するため、起動時のシーケンスが適切でないと、突入電流によって供給電力がオーバーし、電源停止や設備の故障等の不具合が発生する可能性があります。また、需要家の負荷投入によってマイクログリッド内の電圧低下が発生することもあるため、起動シーケンスを含めた瞬時値解析、シミュレーションを実施しましょう。データ解析に用いる需要家側のデータは、できるだけ精度の高いものを用いてください。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・実際に地域マイクログリッドが発動するのは大規模災害時等のため、高負荷設備の電源投入が平常時のものとは異なることが予想されるが、その想定が難しい

6.2.3.4 (4)必要電源設備容量の決定

地域マイクログリッドのメイン電源は再エネ設備ですが、再エネ設備は発電量が不安定であることが多いため、エネルギー調整のための非常用電源の検討も重要です。非常時の電力負荷想定から、必要な電源の仕様を決めましょう。非常時の運用をベースとした負荷変動パターン、モデルから仕様を検討しつつ、個別機器の突入電流に対する安全の確保も忘れずに考慮しましょう。蓄電池容量の検討にあたっては、地域マイクログリッドの運用日数や需要電力量（積算）、再エネ発電量（積算）等の諸条件を考慮して、非常時に備えて蓄電しておくべき必要電力量を確認し、平常時に利用が想定される蓄電池容量と合わせて、蓄電池全体の容量を決定します（図6.1）。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・突入電流に対する安全確保のために余裕をもたせることによるコストとのバランスが難しい

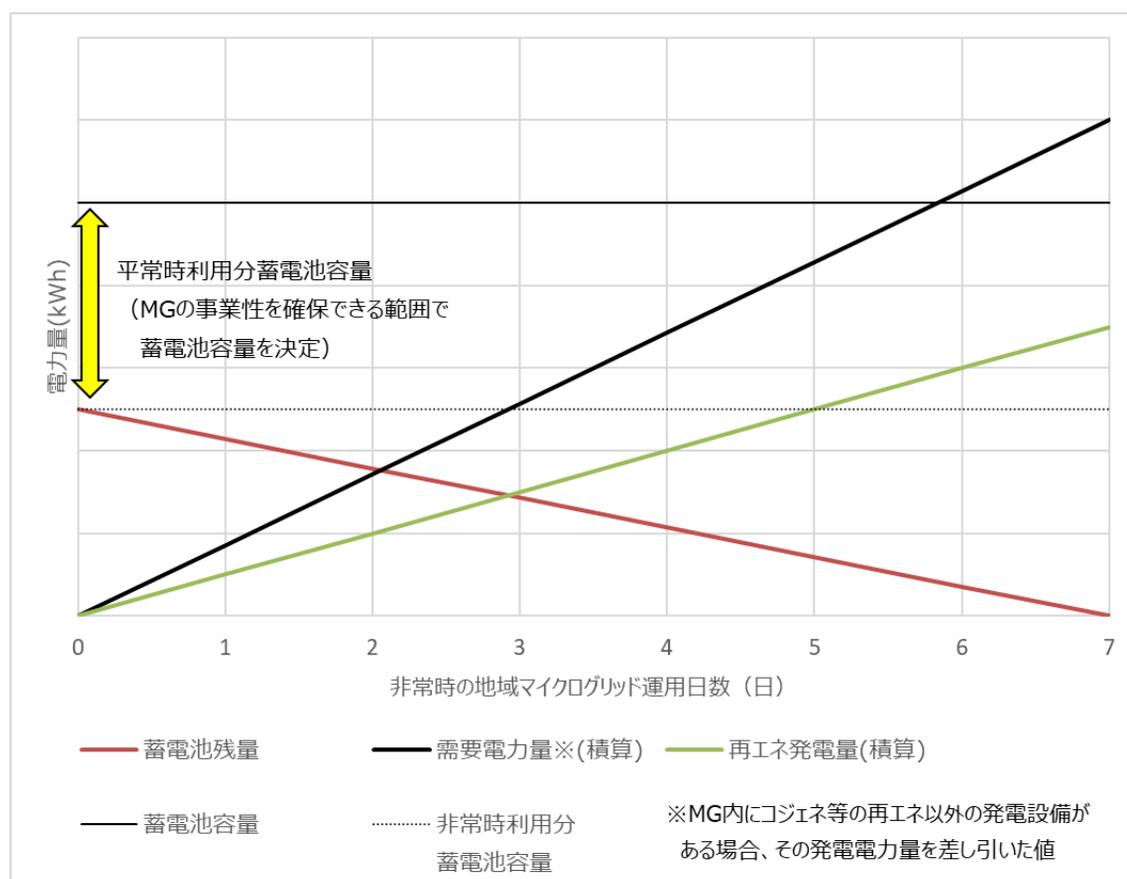


図6.1 非常時に備えて蓄電しておくべき必要電力量と蓄電池容量の考え方の例

6.2.3.5 (5)再生可能エネルギー発電設備の制御方法の決定

メイン電源の再エネ設備からの発電量と負荷設備の需要量をバランスさせるための制御方法を検討します。比較的安定的な発電が期待できる水力やバイオマス発電ではなく、不安定な太陽光発電の比重が高い場合においては、設備の制御が重要になります。

6.2.3.6 (6)需給調整に用いる設備の制御方法の決定

蓄電システムは需給調整に大きく貢献をする設備なので、再エネ設備から供給される電力を効率よく利用するための充放電制御は、地域マイクログリッドの安定性を左右する要素です。再エネ設備の発電量の現状値および統計的予測値と負荷側の系統ごとの電力量（または非常時に確保すべき電力量）の設定、非常時に備えて蓄電しておくべき必要電力量を確保する方法、需給調整用の設備の制御方法を検討しましょう。

6.2.3.7 (7)需要家側設備の制御方法の決定

地域マイクログリッド発動時には電圧の適切な管理のために需要家の負荷設備について何らかの形で制御し、地域マイクログリッドの発動状態を維持する必要があります。そのため、特に大規模な負荷設備を持つ需要家とは、地域マイクログリッド発動時の運転シーケンス等を検討しておく必要があります（負荷設備の健全性確認や設備操作、災害等で電気主任技術者等が現地に到着できない場合等）。一般需要家の負荷については制御手段が限られていることもあり、想定外の負荷設備の接続等への対策も検討しましょう。

6.2.3.8 (8)電力計測方法の決定

地域マイクログリッドでは需要家が利用した電力量を平常時と非常時で区別する必要があります。また、それに応じた電力料金の支払い、託送料の取り決めを需要家や電力小売事業者、一般送配電事業者と調整、協議しておきましょう。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

・ごくまれな地域マイクログリッド発動時のために、全ての需要家と個別の需給契約を締結することが難しい

6.2.3.9 (9)再生可能エネルギー発電設備、需給調整に用いる設備、EMS機器、その他設備の個別概略仕様の決定

平常時、非常時の両方に対応した仕様や、個々の機器間のインターフェイス接続等、個別の概略仕様について、有用性、運用面、コスト面等を加味して決定しましょう。

6.2.3.10 (10)システム全体設計の決定

ここまでの検討が終わったら、最終的なシステム全体の設計を行います。システム全体の設計においては、設備同士の相関関係が重要で、調整の余地のある複数の要素やパラメータを洗い出し、システム全体で最適化をする必要があるでしょう。また、一般的に地域マイクログリッドは再エネ設備、需給調整に用いる設備、負荷設備等、所有者が複数存在し、運用面での調整も含めてシステム全体を設計します。

6.2.3.11 (11)エネルギー調整におけるシステム運用上の課題の確認とその対応の検討

システム設計で仕様が固まった上で、実運用上の課題を洗い出しましょう。特に地域マイクログリッドは、その地域での企業や住民の流入・流出も運用に影響を与えることがあります。設備構築後の個々の設備のメンテナンスはもちろん、発電設備または負荷設備の増設、撤去や新規需要家の流入、既存の需要家の流出による想定負荷への対応等も検討することが必要です。

6.2.4 「エ) 地域マイクログリッドの実施体制・事業スキーム及び管理体制」の概要

この検討項目では、当該コミュニティ地域の地方公共団体も関与したコンソーシアム体制を決定します。検討すべき項目としては大きくは3点ですが、責任範囲・役割分担においてはマイクログリッド構築の前と後、さらに構築後においては平常時と非常時に分けて考える必要があります。詳細は次ページ以降で解説します。

(1)実施体制の確認（事業主体、地方公共団体等、一般送配電事業者等の関係者の整理）

(2)責任範囲・役割分担等の決定

<構築前>

- a)地域マイクログリッドで構築するシステムの検討、エネルギー調整管理詳細の検討を行う者の決定
- b)災害等による大規模停電時の対応マニュアルの策定、関係者及び地域住民への説明、地域マイクログリッド発動訓練の実施計画の策定を行う者の決定
- c)地域マイクログリッド構築スケジュール、地域マイクログリッド構築における事業化可能性の検討を行う者の決定
- d)資金調達・設備保有を行う者の決定

<構築後・平常時>

- a)再生可能エネルギー発電設備、需給調整に用いる設備、EMSの運用管理・保守を行う者の決定
- b)マイクログリッド発動時／復旧時に使用する受変電設備等の負荷設備（需要家設備）の保守を行う者の決定
- c)マイクログリッド内外のマイクログリッド発動時／復旧時に必要な送配電設備（遮断設備等）の保守を行う者の決定
- d)マイクログリッド内の送配電システムの運用管理・その他送配電設備の保守を行う者の決定
- e)事業体（コンソーシアム）の運営を行う者の決定

＜構築後・非常時＞

- a) マイクログリッド関係者への周知を行う者の決定
- b) 再生可能エネルギー発電設備、需給調整に用いる設備、EMS（需給調整）の運用を行う者の決定
- c) マイクログリッド発動時／復旧時に使用する受変電設備等の負荷設備（需要家設備）の運用を行う者の決定
- d) マイクログリッド内外のマイクログリッド発動時／復旧時に必要な送配電設備（遮断設備等）の運用を行う者の決定
- e) マイクログリッド内の送配電システムの運用管理を行う者の決定

(3) 各種運用規程、契約の締結

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

▶ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- ・ 地域マイクログリッドの実施体制・事業スキーム及び管理体制
当該コミュニティ地域の地方公共団体も関与したコンソーシアム体制を具体的に記載すること。
- ・ 下記ア)～エ)を含む共同事業者（以下、「コンソーシアム」という。）にて運用される地域マイクログリッドのマスタープランを作成すること。
 - ア) 地方公共団体
 - イ) 地域マイクログリッドにおいて活用する設備（補助対象設備以外を含む）を所有・活用する事業者
 - ウ) 当該地域マイクログリッド内の電力安定供給に係る需給バランスの調整を行う事業者
 - エ) その他、地域マイクログリッドの運用に必要不可欠な事業者

※ コンソーシアムとは、当該地域マイクログリッドの運用を行うために必要な内容を定めた契約等により結成される共同体や任意団体等。なお、コンソーシアムに含まれる事業者を変更する場合、その役割・機能を維持すること。

- ・ 申請にあたっては、上記の補助事業者と事業実施場所の地方公共団体（資金拠出は必須としない）の共同で申請を行うこと。

6.2.4.1 (1)実施体制の確認（事業主体、地方公共団体等、一般送配電事業者等の関係者の整理）

地域マイクログリッドは関係者が多いので、必ず事前に整理を行っておきましょう。抜け漏れがないように体制を確認しましょう。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・地域マイクログリッド発動時に発生した損害や電力供給の不公平感等、考慮すべき要素が多く、責任区分の線引きが難しい
- ・事業費の負担のこともあり、事業主体、地方公共団体、一般送配電事業者等ステークホルダー間の調整に時間がかかる

6.2.4.2 責任範囲・役割分担等の決定

6.2.4.2.1 a)責任範囲・役割分担等の決定（マイクログリッド構築前）

地域マイクログリッドの運用にあたっては、関係者間の責任範囲、役割分担を明確にすることが必要です。マイクログリッド構築前に最低限考えなくてはならないものとして下記のようなカテゴリーが考えられます。その他、地域マイクログリッドの特性によってはさらに必要な役割があるかもしれません。

- ・地域マイクログリッドのシステムの検討、エネルギー調整管理詳細の検討を行う者
- ・災害対応マニュアルの策定、関係者及び地域住民への説明、地域マイクログリッド発動訓練の実施計画の策定を行う者
- ・地域マイクログリッド構築スケジュール、地域マイクログリッド構築における事業化可能性の検討を行う者
- ・資金調達・設備保有を行う者

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・災害対応マニュアルの策定者においては、地方公共団体で作成している既存の災害対応マニュアルとの整合性をとる必要があり、そのマニュアルがアップデートされた際にも対応が求められる

6.2.4.2.2 b)責任範囲・役割分担等の決定（マイクログリッド構築後・平常時）

責任範囲・役割分担は、マイクログリッド構築前と後では異なりますので、それぞれ決めておく必要があります。特に将来的な防災計画やまちづくりといった要因で関係者が流動的に変化することが予想されますので、定期的に責任範囲・役割分担等は見直すことが重要です。地域マイクログリッド構築後（平常時）に想定されるものは下記の通りです。

- ・再生可能エネルギー発電設備、需給調整に用いる設備、EMSの運用管理・保守を行う者
- ・マイクログリッド発動時／復旧時に使用する受変電設備等の負荷設備（需要家設備）の保守を行う者
- ・マイクログリッド内外のマイクログリッド発動時／復旧時に必要な送配電設備（遮断設備等）の保守を行う者
- ・マイクログリッド内の送配電システムの運用管理・その他送配電設備の保守を行う者の決定事業者（コンソーシアム）の運営を行う者

もちろん構築前と同じ体制となる可能性もありますが、前述したとおり、地域マイクログリッド内の構成は流動的に変わりうるので、常に同じとは限らない点について注意してください。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・各運用管理コスト、保守コストを勘案する必要があるが、そうしたコストの算出が難しいため、責任範囲・役割分担に影響がある

6.2.4.2.3 c)責任範囲・役割分担等の決定（マイクログリッド構築後・非常時）

最後に、地域マイクログリッドが発動した非常時の責任範囲・役割分担を明確にします。大規模な混乱が予想される非常時においても、それぞれの責任範囲・役割分担に応じたオペレーションを滞りなく実行するために、特に各関係者の合意が必要です。非常時に想定されるものは以下の通りです。

- ・マイクログリッド関係者への周知を行う者
- ・再エネ発電設備、需給調整に用いる設備、EMS（需給調整）の運用を行う者
- ・マイクログリッド発動時／復旧時に使用する受変電設備等の負荷設備（需要家設備）の運用を行う者
- ・マイクログリッド内外のマイクログリッド発動時／復旧時に必要な送配電設備（遮断設備等）の運用を行う者
- ・マイクログリッド内の送配電システムの運用管理を行う者の決定

非常時の責任範囲・役割分担においては、前提として大規模災害等が想定されますので、通信遮断や現地での操作が不可能となることを想定した対応等も考慮する必要があります。

6.2.4.3 (3)各種運用規程、契約の締結

地域マイクログリッドの適切な運用や管理を行う上で、地権者、設備保有者、設備の占有者間での協定や契約が必要となることもあるでしょう。また、地域マイクログリッド発動時には他人の資産（系統等）を利用することになるが、その際の保険等、責任分界点を明確にする必要があるかもしれません。

6.2.5 「オ) 災害等による大規模停電時の対応マニュアル」の概要

この検討項目では、災害等による大規模停電時において地域マイクログリッドの構築を行う際の、担務毎の対応事業者及び対応内容を決定し、さらに地域マイクログリッド内避難施設の運用マニュアルの策定を行います。検討すべき項目としては下記9点が挙げられます。詳細は次ページ以降で解説します。

- (1) 停電の原因調査・復旧の見通し調査手順の決定
- (2) マイクログリッド切替要請・承認手順の決定
- (3) マイクログリッド関係者への周知手順の決定
- (4) 開閉器等操作・マイクログリッドモードへの切替手順の決定
- (5) 電源起動手順の決定
- (6) 復旧判断手順の決定
- (7) マイクログリッド関係者への周知手順の決定
- (8) 発電機の停止手順の決定
- (9) 配電線の切戻し・通常運転モードへの切替手順の決定

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 災害等による大規模停電時において地域マイクログリッドの構築を行う際の、担務毎の対応事業者及び対応内容を具体的に成果報告書に記載すること。
- 本補助事業で定める地域マイクログリッドは系統の配電線活用が必須です。【参考】地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理（P.74,75参照）は一般送配電事業者との協議検討を進めるにあたり、参考として活用してください。

本事項は、導入プランの段階では上記の検討、決定をしますが、地方公共団体の定める防災マニュアル等の改定や、コンソーシアム体制の変化に合わせて、導入プラン後も継続的にブラッシュアップを実行する必要があります。

6.2.5.1 (1) 停電の原因調査・復旧の見通し調査手順の決定

非常時の際の停電原因が系統側、需要家側どちらにあるのか、停電時間の目安、マイクログリッド事業者等への連絡手段等をマニュアル化しましょう。重要なこととして、大規模災害等が発生している状況ということを前提に考える必要があります。例えば停電の原因調査を、系統を管理する一般送配電事業者が行う場合に、地域マイクログリッドのための人員確保が難しいといったことを想定しておく必要があるかもしれません。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・非常時には一般送配電事業者は公平性の観点から地域マイクログリッド事業へ優先的に協力することが難しいため、対応範囲に限界がある

6.2.5.2 (2) マイクログリッド切替要請・承認手順の決定

大規模災害等が起きた際に、地域マイクログリッド発動の条件設定（停電の規模や時間、その他の発動要因等）、地域マイクログリッドの発動決定は誰がするのか、要請は誰が誰に対して行うのか等を決定しましょう。特に、地域マイクログリッド発動の起点となる停電情報を、非常時においても確実に各関係者に連携する方法と、最終的な判断の伝達について必ず考慮するようにしてください。

6.2.5.3 (3) マイクログリッド関係者への周知手順の決定

地域マイクログリッドが発動する際の関係者への周知について検討をし、マニュアル化します。この場合に、関係者をカテゴライズし、それぞれについてどのように周知するかを決めるとよいでしょう。カテゴライズの例としては、「需要家」「発電設備所有者」「地域防災拠点等指定施設」等です。それぞれの関係者カテゴリーごとに必要な情報、手段が異なるので、これを整理することが重要でしょう。

6.2.5.4 (4)開閉器等操作・マイクログリッドモードへの切替手順の決定

非常時の地域マイクログリッド発動においては、その状況から手動で切り替える必要があり、また操作する場所が複数箇所であることが多いと予想されます。そのため、マイクログリッドモードへの切替には人員と時間が必要ですが、地域マイクログリッドの主旨からすると、切替にかかる人員、時間をできるだけ削減することが求められます。このことを念頭におき、切替手順のマニュアル化を実施しましょう。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・システムの操作は一般送配電事業者側が行うが、公平性の観点から地域マイクログリッドの作業を優先的に行うことができないため、なんらかのフォローが必要

6.2.5.5 (5)電源起動手順の決定

地域マイクログリッド発動時の電力供給の開始はグリッド内の配電線の健全性が確認できてから行う必要があり、また、地域マイクログリッド全体の最適な運用をするために分散している電源の管理者が設備の操作を行わなければなりません。そのため、個々の運用手順のみならず、各電源設備の管理者間の連携についても細かく手順化を行います。

6.2.5.6 (6)復旧判断手順の決定

停電から回復する際は、非常時の地域マイクログリッドを停止させる必要があります。停止が遅れればシステムの電力復旧に遅延が生じ、地域の需要家に大きな不利益を与えるため、いつ復旧するのかの判断基準および手順について、必ず決めておく必要があります。

6.2.5.7 (7)マイクログリッド関係者への周知手順の決定

前項でも見たとおり、電力復旧の際には非常時の地域マイクログリッドから迅速な切り替えが必要になります。そのため、復旧判断とその実行時期について地域マイクログリッド関係者に正確かつ速やかに情報共有を行う手順を決定しましょう。また、復旧判断は系統線を管理している一般送配電事業者が行うこととなりますが、連絡漏れ等あればそれだけで復旧が遅れる可能性がありますので、連絡先の管理も含めて考慮することが必要となるでしょう。

6.2.5.8 (8) 発電機の停止手順の決定

電力が復旧する際の、非常時の地域マイクログリッド停止の手順を定めます。一連の作業は地域マイクログリッドの停止通知を受けて各設備の管理者がそれぞれ行うこととなりますので、ある程度の足並みを揃えなくてはなりません。また、大規模災害等の場合は管理者が現場に到着できない、または負傷等に対応できない状況も考えられますので、そういった各事業者の状況を共有するための管理者間の連携方法も含めて検討が必要でしょう。

6.2.5.9 (9) 配電線の切戻し・通常運転モードへの切替手順の決定

電力復旧の最後の手順として、配電線の切戻し・通常運転モードへの切り替え手順を決定します。この作業は系統線を管理している一般送配電事業者が主体となって行うことが予想されますが、それゆえに地域マイクログリッドからの切り替えの最適な判断をマイクログリッド事業者が単独で行えないため、一般送配電事業者との連携方法について事前に確認しておく必要があります。配電線の切戻しには一時的な停電が必要となります。自動切り替えモード等、設備の面で切戻し作業を補完する場合は、安全性の担保、トラブル時の対応、お客さまへの対応についても検討を忘れないようにしましょう。

6.2.6 「カ) 地域マイクログリッド構築スケジュール」の概要

この検討項目では、当該地域マイクログリッド構築の実施スケジュールについて検討します。検討すべき項目としては下記4点が挙げられます。詳細は次ページで解説します。

- (1)地域マイクログリッド構築完成予定日の設定
- (2)各種許認可のスケジュールの確認
- (3)設計、製作、施工、試運転スケジュールの確認
- (4)全体スケジュール見直しによる完成予定日の再設定

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 実施スケジュールについて、各種許認可のスケジュールや設計施工、導入工事 に係るスケジュールを成果報告書に記載すること。
- 地域マイクログリッド構築事業に進んだ場合、補助事業の完了日は、下記①～⑤を全て完了させた日とする。
 - ①コンソーシアムの契約締結完了（複数年度事業の場合、原則初年度で契約締結が必要）。
 - ②補助対象設備の設置工事完了。
 - ③補助対象設備の試運転の完了（検収完了）。
 - ④補助対象経費の全額支出完了。
 - ⑤地域マイクログリッドの構築完了（地域マイクログリッドの運用が可能な状態であること）。

※ 複数年度事業の場合、完了年度に地域マイクログリッドの構築を完了すること。

6.2.6.1 (1)地域マイクログリッド構築完成予定日の設定

地域マイクログリッドはステークホルダーが多いため、全体の適切なスケジュールの管理ができていないと、遅延等の様々な影響が発生します。足並みを揃えて構築を実施するためにも、地域マイクログリッドの完成予定日を関係者で共有し、その実現に向けて一丸となって取り組むことが必要です。完成予定日の想定には様々な要素がありますが、事業のボトルネックになる部分（許認可や系統線を利用する場合の技術的な課題解決等が考えられます）については必ず確認するようにしてください。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・技術的課題解決（保安・電力品質の確保）の方法について、一般送配電事業者の協力のもとでの整理、検討が必要で、その見通しに大きく影響を受ける

6.2.6.2 (2)各種許認可のスケジュールの確認

地域マイクログリッドの前提となる法的な許認可、設備の設置工事に伴う許認可等の洗い出しを行いましょう。事業性を考慮に入れた配電事業ライセンスの取得等も視野に入れておく必要もあるでしょう。

6.2.6.3 (3)設計、製作、施工、試運転スケジュールの確認

設備仕様が固まった後の設計から実運用が可能となる試運転までのスケジュールをたてます。地域マイクログリッドにあわせた規模の設備を新規導入する場合は、特に納期が長期にわたることも予想されます。

6.2.6.4 (4)全体スケジュール見直しによる完成予定日の再設定

当初立てたスケジュールどおりに進むことはまれなので、適宜全体スケジュールの修正を行います。マイクログリッド関係者間で定期的に進捗を確認し、共有する機会を持つとよいでしょう。

6.2.7 「キ) 地域マイクログリッド構築にかかる各種関連法規の整理及び対策」の概要

電気事業法等の遵守すべき関連法規の整理と、事業に与える影響及びその対策を国及び一般送配電事業者と協議し決定します。地域マイクログリッド構築にあたって関連する法規として主なものを以下に列挙します。ただしこれらはあくまでも地域マイクログリッドに焦点をあてた場合に想定される法規の一例ですので、ケースバイケースで検討すべき法規が発生する場合があります（例：設置場所における騒音規制法等）。関連法規の検討は抜け漏れがないように注意して行ってください。

- a) 電気設備の技術基準の解釈、電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン
例：分散型電源の設置に伴う保安の確保等
- b) 消防法
例：非常用発電機燃料の数量と危険物貯蔵区分の上限の兼ね合い等
- c) 計量法
例：平常時と非常時の電力量の切り分け、需給契約との整合等
- d) 電気用品安全法
例：地域マイクログリッドに特有な諸条件での安全性確認等
- e) 保安規制(地方経済産業局産業保安監督部)
例：同一敷地内の既存電気工作物と地域マイクログリッド用電気工作物の区分等
- f) 電気事業法
例：マイクログリッドを運用する事業者の法的地位の取り扱い等
- g) 事業規制(資源エネルギー庁経済産業省電力・ガス事業部、地方経済産業局)
例：災害時における緩和規定等
- h) 事業規制(発電事業、小売電気事業、一般送配電事業、特定送配電事業)の考え方の整理
例：電力無償提供時の緩和規定、有償時の契約の取り扱い等
- i) その他、法改正等への対応等

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 電気事業法等の順守すべき関連法規の整理と、事業に与える影響及びその対策を成果報告書に記載すること。

6.2.8 「ク) 平常時の需給調整シミュレーション及び災害対応訓練の実施計画」の概要

この検討項目では地域マイクログリッド構築完了後、平常時に地域マイクログリッドの発動に向けた具体的な需給調整シミュレーションの方法及び災害対応訓練の実施計画について決定します。検討すべき項目としては需給調整シミュレーションにおいては4点、災害対応訓練については3点が挙げられます。詳細は次ページ以降で解説します。

＜平常時の需給調整シミュレーションの検討項目＞

- (1)構築後の実データの取得
- (2)需給バランスのシミュレーション
- (3)潮流計算
- (4)結果に対する運用改善、設備改修

＜災害対応訓練の実施計画の検討項目＞

- (1)災害対応訓練の大規模停電時の対応マニュアルに則り実施事項の検討
- (2)マイクログリッド関係者と実施事項、日程等の調整
- (3)目的、訓練実施日、重点項目、留意事項の決定

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

＜平常時の需給調整シミュレーション＞

- 平常時から需給バランスのモニタリングまたは需給調整シミュレーションをおこない、かつ地域マイクログリッド運用のための需給調整の仕組みを有する地域マイクログリッドのマスタープランを作成すること。
- 平常時の具体的な需給調整シミュレーションの方法及び結果を成果報告書に記載すること。

＜災害対応訓練の実施計画＞

- 地域マイクログリッド構築完了後1年以内に、災害等による大規模停電時を想定した災害対応訓練（設備点検及び電力供給手順の確認を含む）を実施できる地域マイクログリッドのマスタープランを作成すること。
- 災害対応訓練の実施計画について成果報告書に記載すること。
- 地域マイクログリッド構築事業に進んだ場合、補助事業の完了年度の翌年から5年間は、最低1年に1回以上の災害対応訓練を実施すること。

本事項は、導入プランの段階では上記7項目について検討、決定しますが、地域マイクログリッド構築完了後の実データ等により、導入プラン後も継続的に実施する必要があります。

6.2.8.1 平常時の需給調整シミュレーションの検討項目

6.2.8.1.1 (1)構築後の実データ

地域マイクログリッド構築が完了したら、マイクログリッド内の需給調整を最適化するための実データ収集を行います。スマートメーター等を活用したり、電力小売事業者等の協力を得ることが必要になるでしょう。

6.2.8.1.2 (2)需給バランスのシミュレーション

前項で取得する実データを使った需給バランスのシミュレーションの方法を検討します。注意が必要な点としては、シミュレーションの基になる電力データは信頼性の高い平常時の需給データを用いることを前提としますが、それは平常時のものであって非常時のものとは異なることです。非常時を想定し、シミュレーションに用いるパラメータを注意深く選択する必要があるでしょう。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・非常時を想定した需給バランスのシミュレーションについて妥当性を検証することが難しい

6.2.8.1.3 (3)潮流計算

地域マイクログリッドにおける平常時および非常時の潮流のシミュレーション方法を検討します。妥当性のある潮流計算の実施のための系統情報の入手が前提にあり、さらに非常時を想定したシミュレーションを行う必要があります。

6.2.8.1.4 (4)結果に対する運用改善、設備改修

需給調整シミュレーションの結果に対して運用改善、設備改修をどのように行うかを検討します。設備の裕度をどのように設定するのか、設備仕様にも関わる要素と言えるでしょう。

6.2.8.2 災害対応訓練の実施計画の検討項目

6.2.8.2.1 (1)災害対応訓練の大規模停電時の対応マニュアルに則り実施事項の検討

地域マイクログリッドの発動は大規模停電時という非常事態の下で行われるため、一連の発動シーケンスを滞りなく進めるためには、災害対応訓練の一環として行われるべきものです。また、消防訓練等では実際の設備（消火栓や消火器等）を使用することができますが、地域マイクログリッドにおいては実際に系統を遮断し、停電状態にするわけにはいかないため、訓練として実際の発動時にも有効な再現性を重視した計画を立てる必要があるでしょう。

6.2.8.2.2 (2)マイクログリッド関係者と実施事項、日程等の調整

地域マイクログリッドの発動において、関係者間の連携が不可欠である以上、災害対応訓練も歩調をあわせて行うことが求められますが、関係者はかなりの人数にのぼることが予想されます。そのため、関係者間の調整を行うことは容易ではありません。実施日を調整するとともに、訓練の目的を達成できるように訓練内容を精査しましょう。

6.2.8.2.3 (3)目的、訓練実施日、重点項目、留意事項の決定

①、②の内容を踏まえ、最終的に訓練の細目を決めます。訓練は、少なくとも実際に地域マイクログリッドが発動する事態となったときに、その発動が遅滞、事故なく行われることに資するものでなくてはなりません。また、訓練は定期的、継続的に行われるべきですが、地域マイクログリッドは関係者が多く、人事異動等を含め関係者の把握に時間を要することも予想されます。実際の訓練の際は、事前に関係者の整理、洗い出しをしておくことが重要です。

6.2.9 「ケ) 地域マイクログリッドの安全面の担保」の概要

この検討項目では、当該地域マイクログリッド内の事故検知等、安全面の担保方法を決定します。検討すべき課題としては大きく2点が挙げられますが、特に安全対策についてはより詳細に検討すべき項目があります。詳細は次ページで解説します。

- (1) 系統停止時・マイクログリッド発動時の公衆災害・事故防止のための安全対策を検討
 - a) 保安水準の確保（公衆感電の防止、需要家の機器損傷の防止、作業者の感電の防止等）
 - b) 電力品質の確保（供給信頼度の確保、電圧、周波数の維持等）
 - c) その他
- (2) 平常時の保守・点検方法の検討

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 当該地域マイクログリッド内の事故検知等、安全性について検討すること。
- 本補助事業で定める地域マイクログリッドは系統の配電線活用が必須です。【参考】地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理（P.74,75参照）は一般送配電事業者との協議検討を進めるにあたり、参考として活用してください。

本事項は、導入プランの段階で上記の点を検討、決定する必要がありますが、導入プラン作成後、実際の地域マイクログリッド構築完了時の全体検収において安全面の担保の確認を行い、運用開始後も状況の変化に応じて常に考慮すべき事項です。

6.2.9.1 (1) 系統停止時・マイクログリッド発動時の公衆災害・事故防止のための安全対策を検討

災害が発生して系統が停止する場合は、系統線が切断され、地面や屋根などに垂れ下がり、容易に触れることができる状態になっていることがあります。このような状態で、マイクログリッド内の電力供給が開始されると、感電等の公衆災害や事故が発生する事も想定されます。こうした地域マイクログリッド発動に起因する事故リスクへの安全対策を検討してください。また、あわせて事故が発生してしまった場合には、被害の拡大を防止する適切な措置方法や、その後の補償についても議論が必要でしょう。

6.2.9.1.1 a) 保安水準の確保（公衆感電の防止、需要家の機器損傷の防止、作業者の感電の防止等）

地域マイクログリッド発動時の安全性を確保するためには、発動時の系統の健全性の調査が不可欠です。事故リスクの高い区間の特定や、その情報を連携する手段について検討する必要があります。また、地域マイクログリッド発動後における系統線や、高圧需要家または高圧発電所の構内において短絡・地絡等の事故が発生した場合、確実に事故を検知し、遮断できる様な保護方式を検討する必要があります。

6.2.9.1.2 b) 電力品質の確保（供給信頼度の確保、電圧、周波数の維持等）

地域マイクログリッドの電力品質は平常時の系統からの電力と比べると、発電設備、調整力設備等の様々な要因によって左右されますが、平常時と同等の電圧、周波数を維持する必要があります。設備の仕様を決める際には、この点も考慮しましょう。

6.2.9.1.3 c) その他

保安面、供給信頼度面以外にも、その地域マイクログリッド特有の特徴から考えられる安全面での懸念点についても対策を検討してください。例えば複数のフィーダーを含む地域マイクログリッド範囲の場合は、他変電所や他フィーダーとの連系点での融通操作との協調について考慮する必要があります。

6.2.9.2 (2) 平常時の保守・点検方法の検討

マイクログリッドに関わる設備の保守・点検を行う場合、系統や需要家への影響を考慮し、系統の停止を伴わない点検方法や、停電を想定した妥当なシミュレーションの検討も必要です。

例：MG実施に必要な区分開閉器・保護継電器等の動作確認
EMSによる需給調整シミュレーションの実施など

6.2.10 「コ) 地域マイクログリッド構築における事業化可能性」の概要

この検討項目では、当該地域マイクログリッドの事業採算性、資金調達の見通しを検討します。検討すべき項目としては下記6点が挙げられます。詳細は次ページ以降で解説します。

- (1)地域マイクログリッド構築費用の算出
- (2)運転維持に係る費用の算出
- (3)事業収支の算出
- (4)事業スキーム踏まえた収益構造の検討
- (5)資金調達の見通しを検討
- (6)事業性の評価

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 事業採算性、資金調達の見通しを検討すること
- 補助対象設備及び再生可能エネルギー発電設備の平常時の活用方法を記載すること

6.2.10.1 (1)地域マイクログリッド構築費用の算出

地域マイクログリッドを継続的に運用するためには費用対効果、投資回収といった事業性を評価する必要がありますが、まずはインシャルコストを算出しましょう。地域性やシステムによって汎用品が使えるのか否か、小型化、分散化によるコストの圧縮はできるか等の検討や、既存設備を参考に、経験豊富な事業者の協力を得て概算を出す等、できるだけ信憑性の高い数値を算出します。

6.2.10.2 (2)運転維持に係る費用の算出

地域マイクログリッドの運用にかかる費用を算出します。システムの保守費用や災害発生時の地域マイクログリッド運用にかかる費用等が想定されます。それらの費用負担についてもここで決めておきましょう。

実際に地域マイクログリッドを検討した事業者からの声

- ・地域マイクログリッドは事例が少なく、受託可能な業者も少ないため運転維持費用が高額となりやすい

6.2.10.3 (3)事業収支の算出

平常時、非常時をあわせて事業収支を算出します。非常時に備えるための設備コストが過大になると、平常時の収益確保が厳しい場合に事業性が維持できないことが起こりえますので、事業収支の算出は慎重に行いましょう。

6.2.10.4 (4)事業スキームを踏まえた収益構造の検討

事業性を考える際には、事業スキームをベースに収益構造を検討することが必要です。PPA (Power Purchase Agreement) の活用や環境価値といった付加価値、蓄電池のマルチユース (調整力、ピークシフト等) 等、通常の電力供給にはない地域マイクログリッドの電力供給の付加価値を示し、十分な収入源を確保することや、他の事業も組み合わせたビジネスモデルを構築すること等により、収益性を実現することが必要となるでしょう (「設備による直接的な収入 (FIT売電、EVステーション等利用料等)」、「制度活用や新規事業による収入 (ネガワット取引、EMS利用によるエネルギー・リソース・アグリゲーションビジネス)」、「コスト削減 (ピークカット等電力料金の削減、発電設備の排熱利用)」等)。
非常時においても、非常時に供給する電気料金を設定する場合等には徴収に必要な契約の整理、非常時の運用にかかる費用 (非常用電源の燃料費や人件費等の運用コスト等) が想定されます。地域マイクログリッドの規模によっては事業性に大きな影響を与える可能性もあります。

6.2.10.5 (5)資金調達の見直しを検討

規模や既存設備の活用程度にもよりますが、地域マイクログリッド構築は多額の費用がかかります。一方でその有効性や事業性は事例が少ないこともあり、出資者を得ることが難しい場合もあるでしょう。できるだけ事業性を評価できる材料を揃え、地方公共団体と連携した資金調達を検討しましょう。

6.2.10.6 (6)事業性の評価

(1)～(4)までの内容を基に、最終的な事業性を評価します。レジリエンスという観点で見た場合に、地域マイクログリッドは非常時において確実に利用されること、そしていかなるときでも利用できるような持続的なものである必要があります。そのため、継続的に運用が可能かどうかの判断は慎重になされなければなりません。

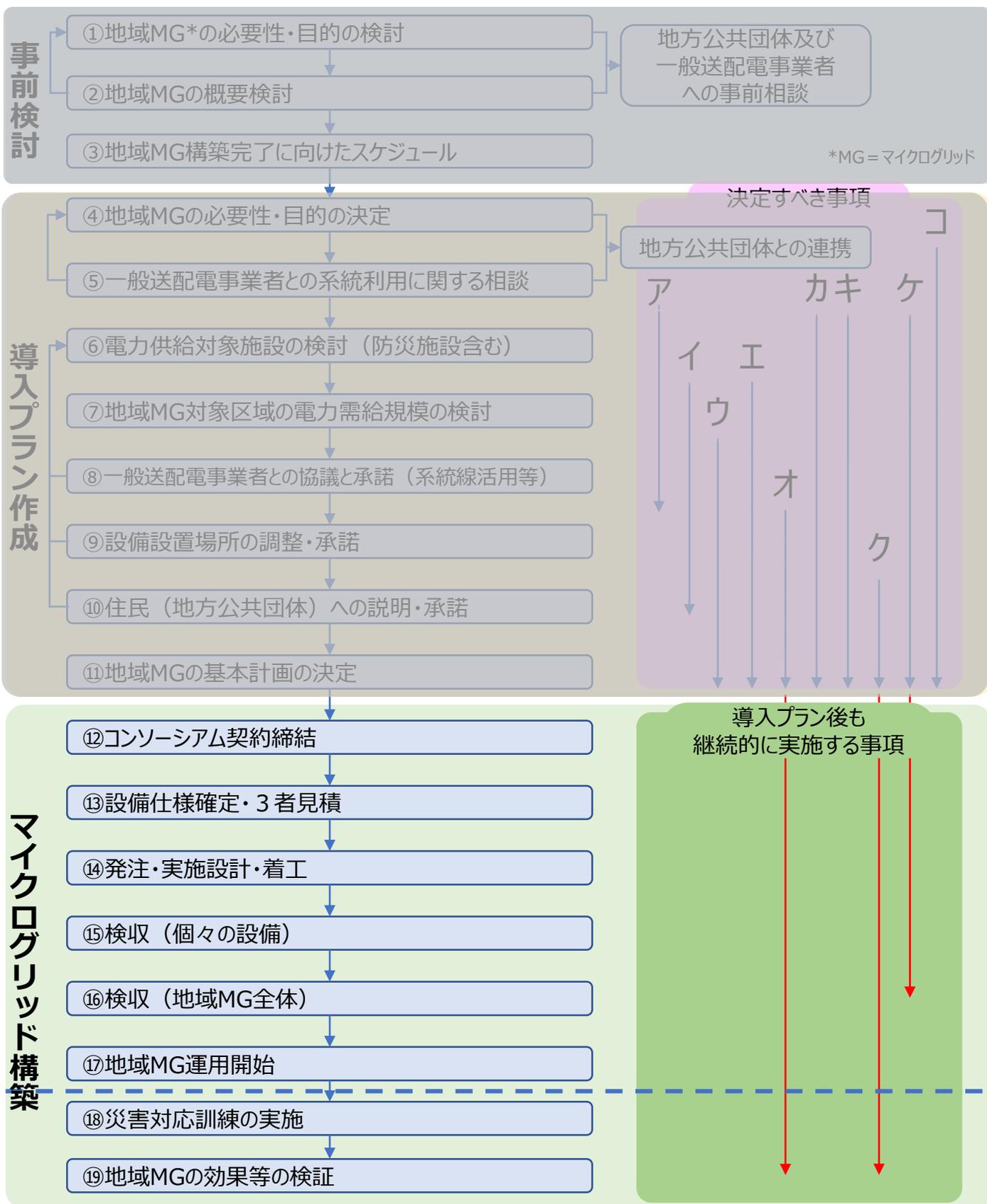
7. マイクログリッド構築

7.1 導入プランに基づいた地域マイクログリッド構築の概要

- 7.1.1 ⑫コンソーシアム契約締結
- 7.1.2 ⑬設備仕様確定・3者見積
- 7.1.3 ⑭発注・実施設計・着工
- 7.1.4 ⑮検収（個々の設備）
- 7.1.5 ⑯検収（地域マイクログリッド全体）
- 7.1.6 ⑰地域マイクログリッド運用開始
- 7.1.7 ⑱災害対応訓練の実施
- 7.1.8 ⑲地域マイクログリッドの効果等の検証

7. マイクログリッド構築

作成された導入プランに基づき、地域マイクログリッドの構築に着手します。各工程については次ページ以降を参照してください。



7.1 導入プランに基づいた地域マイクログリッド構築の概要

地域マイクログリッドを構成する設備の設置や、マイクログリッド全体の運用開始にあたって行うべき工程、その後の適切な地域マイクログリッドの運用を行うために必要な工程は以下の通りです。

- ⑫コンソーシアム契約締結
- ⑬設備仕様確定・3者見積
- ⑭発注・実施設計・着工
- ⑮検収（個々の設備）
- ⑯検収（地域マイクログリッド全体）
- ⑰地域マイクログリッド運用開始
- ⑱災害対応訓練の実施
- ⑲地域マイクログリッドの効果等の検証

7.1.1 ⑫コンソーシアム契約締結

地域マイクログリッドを構築、及び運用するにあたっては、当該地域マイクログリッドの運用を行うために必要な内容を定めた契約等により結成される共同事業体にて運用する事が適当です。なお、マイクログリッド発動の実効性を担保するためには、以下a)～d)を含む者が関与することが望ましいでしょう。

- a) 地方公共団体
- b) 地域マイクログリッドにおいて活用する設備（補助対象設備以外を含む）を所有・活用する事業者
- c) 当該地域マイクログリッド内の電力安定供給に係る需給バランスの調整を行う事業者
- d) その他、地域マイクログリッドの運用に必要不可欠な事業者共同体や任意団体等。なお、コンソーシアムに含まれる事業者を変更する場合、その役割・機能を維持すること。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 以下①～④を含む共同事業体にて運用される地域マイクログリッドであること。
 - ① 地方公共団体
 - ② 地域マイクログリッドにおいて活用する設備（補助対象設備以外を含む）を所有・活用する事業者
 - ③ 当該地域マイクログリッド内の電力安定供給に係る需給バランスの調整を行う事業者
 - ④ その他、地域マイクログリッドの運用に必要不可欠な事業者
- 当該コンソーシアムの契約等で、下記①～④を含む目的及び運用規程等が定められている事業であること。
 - ① 当該地域マイクログリッドの構築範囲（地方公共団体が指定する防災に資する施設を含む）
 - ② コンソーシアム各者の体制及び役割
 - ③ 地方公共団体が示す防災上の位置付け
 - ④ 運用規程
- コンソーシアムに含まれる事業者を変更する場合、その役割・機能を維持すること。

7.1.2 ⑬設備仕様確定・3者見積

導入する設備の仕様を確定した後は、見積もりをとって発注先を決定します。地域マイクログリッドは国内での事例が少ないことから、施工者の技術、経験が求められることも多いので、見積もり段階では仕様を明確にし、3者見積もり等、慎重に施工者を選ぶようにしましょう。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 原則として3者見積・競争入札によって、相手先を決定すること。3者見積・競争入札は公募開始から交付決定前の実施も可とする。

- ※ 3者見積・競争入札を行う場合、以下の点に留意すること。
 - ✓ 見積仕様書（見積図面）を作成し、書面による見積依頼（見積り依頼する仕様を明確にすること）を行うこと。
 - ✓ 3者見積・競争入札は、競争関係が成立する依頼先にて行うこと。
 - ✓ 見積仕様書において、機種指定・発注先指定等を行わないこと。
 - ✓ 3者見積・競争入札を行うことについて、稟議書や役員会議議事録等をもって内部で承認されたことがわかるようにすること。
 - ✓ 3者見積を行う場合、見積依頼先の選定の承認に関して、稟議書・役員会議議事録等の書類に工事名称・3者見積の依頼先等を明記すること。
 - ✓ 競争入札を行う場合、当該補助事業者の規程に基づいて実施すること。

- 事業に必要な機器・システム類の仕様が定まっていない場合に採択されない場合があります。（例：基本設計や容量計算がされていない等）

7.1.3 ⑭発注・実施設計・着工

発注先を選定し、設備を発注します。発注後は、基本設計に基づいて詳細な実施設計を行い、工事を着工します。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 補助事業者は、交付決定通知を受けた日以降に発注・契約を行うこと。
- 補助対象外部分の工事等に関する発注・契約が発生し、一括で契約する場合においても、それぞれの実施内容及び金額等が明確に確認できるようにすること（補助対象経費に関する発注・契約及び支払い等が明確に判別出来ない場合、補助金が支払われないことがある）。
- 当該年度に実施された設計、設備購入、工事等については、当該年度中（補助事業実績報告書提出の前まで）に対価の支払い及び精算を完了すること。

7.1.4 ⑮検収（個々の設備）

発注した設備の設置完了後、契約に基づいた設備の試運転を行い、見積仕様書の品質条件・数量・仕様に合っていることを発注者の責任において確かめましょう。なおこの検収は個々の設備の検収であり、マイクログリッド全体の検収は、マイクログリッドを構成するすべての設備がそろった段階で行います（次項参照）。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

- 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント
 - ・ 補助事業者自身で検収を行い、検査結果について社内の承認を受けること。
 - ・ 工事件名（契約件名）が明記されていること
 - ・ 納品物が契約書の内容と適合しているか確認されていること
 - ・ 検査結果が社内で承認されており、承認日が確認できること（検収日）

7.1.5 ⑯検収（地域マイクログリッド全体）

地域マイクログリッドの発動は、既設設備や新設設備など地域マイクログリッド内のすべての設備が連携して運用する必要があるため、地域マイクログリッドに供する設備がすべて整った段階で、地域マイクログリッド全体として検収を行うことが必要です。ただし、実際にマイクログリッドが発動するかを確認するためには系統からの電力の切り離しが必要となるため、現実的ではありません。実際には疑似信号等を用いて発動を担保する検収となるでしょう。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

- 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント
 - ・ 補助事業は、コンソーシアムの契約締結完了、補助対象設備の設置工事完了、補助対象設備の試運転の完了（検収完了）、補助対象経費の全額支出完了、地域マイクログリッドの構築完了（単年度事業の場合）をもって事業の完了とする。

7.1.6 ⑰地域マイクログリッド運用開始

地域マイクログリッドを運用開始するには、大規模停電時に地域マイクログリッドを運用できる状態とする必要があります。地域マイクログリッド運用時の責任範囲・役割分担は、マイクログリッド構築前と後では異なりますので、それぞれ決めておく必要があります。特に将来的な防災計画やまちづくりといった要因で関係者が流動的に変化することが予想されますので、定期的に責任範囲・役割分担等を見直すことが重要です。地域マイクログリッド構築後（平常時）に想定されるものは下記の通りです。

（6.2.4.2.2 もあわせて参照ください。P.44）

- a)再生可能エネルギー発電設備、需給調整に用いる設備、EMSの運用管理・保守を行う者
- b)マイクログリッド発動時／復旧時に使用する受変電設備等の負荷設備（需要家設備）の保守を行う者
- c)マイクログリッド内外のマイクログリッド発動時／復旧時に必要な送配電設備（遮断設備等）の保守を行う者
- d)マイクログリッド内の送配電システムの運用管理・その他送配電設備の保守を行う者の決定事業体（コンソーシアム）の運営を行う者

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 平常時から需給バランスのモニタリングまたは需給調整シミュレーションをおこない、かつ地域マイクログリッド運用のための需給調整の仕組みを有する地域マイクログリッドであること。
- 当該コンソーシアムの契約等で、下記①～④を含む目的及び運用規程等が定められている事業であること。
 - ① 当該地域マイクログリッドの構築範囲
（地方公共団体が指定する防災に資する施設を含む）
 - ② コンソーシアム各者の体制及び役割
 - ③ 地方公共団体が示す防災上の位置付け
 - ④ 運用規程

7.1.7 ⑱ 災害対応訓練の実施

地域マイクログリッドの発動は大規模停電時という非常事態の下で行われるため、一連の発動シーケンスを滞りなく進めるためには、災害対応訓練の一環として行われるべきものです。また、消防訓練等では実際の設備（消火栓や消火器等）を使用することができますが、地域マイクログリッドにおいては実際にシステムを遮断し、停電状態にするわけにはいかないため、訓練として実際の発動時にも有効な再現性を重視した計画を立てたうえで、訓練を実施しましょう。

地域マイクログリッドの発動において、関係者間の連携が不可欠である以上、災害対応訓練も歩調をあわせて行うことが求められますが、関係者はかなりの人数にのぼることが予想されます。そのため、関係者間の調整を行うことは容易ではありません。実施日を調整するとともに、訓練の目的を達成できるように訓練内容を精査し、実施しましょう。

訓練は、少なくとも実際に地域マイクログリッドが発動する事態となったときに、その発動が遅滞、事故なく行われることに資するものでなくてはなりません。また、訓練は定期的、継続的に行われるべきですが、地域マイクログリッドは関係者が多く、人事異動等を含め関係者の把握に時間を要することも予想されます。実際の訓練の際は、事前に関係者の整理、洗い出しをしておくことが重要です。

（6.2.8 もあわせて参照ください。P.53）

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 地域マイクログリッドの構築完了後1年以内に、災害等による大規模停電時を想定した災害対応訓練（設備点検及び電力供給手順の確認を含む）を実施できる地域マイクログリッドであること。
- 実施時期、訓練内容については交付申請時に提出した計画内容通り実施することとし、万が一実施時期や訓練内容等に変更が生じた場合、事前にS I Iの承認を受けなければならない。
- 補助事業の完了年度の翌年から5年間は、最低1年に1回以上の災害対応訓練を実施すること。

7.1.8 ⑬地域マイクログリッドの効果等の検証

地域マイクログリッドは事例が少なく、また地域特性も大きく影響するため、地域マイクログリッドの効果に対する評価軸がほぼありません。そのため、災害等による大規模停電が発生した際はもちろん、平常時の地域マイクログリッドの活用状況、効果等を定期的に検証する必要があります。検証を行うことでシステムが改善され、より継続的な地域マイクログリッドの運用が可能になるでしょう。

なお、補助金を活用しての地域マイクログリッド構築を検討する場合は、次の点に注意してください。

➤ 「令和2年度 地域マイクログリッド補助金」におけるポイント

- 補助事業者は、地域マイクログリッドの効果等を検証するため補助事業の完了年度の翌年から5年目に地域マイクログリッドの継続性を確認し、報告すること。
- 継続性の確認については、以下の点に留意すること。
- 有識者会議を開催し、地域マイクログリッドの実施体制を維持または変更することの有用性や、非常時の実効性といった事業の振り返り、総括を行うこと。
※有識者会議開催に係る経費は補助対象外。
- 補助事業者は、補助事業の実施により取得した財産等（取得財産等）について、補助事業の完了後においても善良な管理者の注意をもって管理し、特に保守については、その実施内容、体制等を充分整備し、故障等による設備利用率の低下を最小限にするなど、補助金の交付の目的に従って、その効率的、効果的運用を図る必要がある。補助事業者又はコンソーシアム所属者の責に帰すべき事由により、災害等による大規模停電時等に補助対象設備を効果的に活用できなかった場合、支払済みの補助金が返還となる場合がある。
- 補助事業者は、災害等による大規模停電が発生した際は、地域マイクログリッドの活用状況等の報告を追って行わなければならない。報告先は国とS I Iのいずれか、又はその両方とし、報告内容・報告時期等について別途連絡を行う。

8. 参考資料

- 8.1 導入プラン作成の検討スケジュール例
- 8.2 地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理の例
- 8.3 地域マイクログリッド導入プラン事例



8.2 地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理の例

1. 地域マイクログリッド構築における設備所管

No	設備	設備所有者
1	送配電設備	一般送配電事業者（以下、「一送」と表記。）
2	発電設備	MG事業者等、発電設備の所有者
3	需給調整システム（EMS）	MG事業者

2. 地域マイクログリッド運用における責任範囲

No	実施内容	運用責任者 ※1
4	地元対応（地元住民への説明等）	MG事業者等
5	託送供給義務	一送
6	需給調整	MG事業者 ※2
7	復旧方針（MGの発動、及び系統への再接続）	一送 ※3
8	検針（使用量把握）	一送

※1 MG事業者が保有する設備（需給調整システム（EMS）・発電設備等）やオペレーションに起因する不具合対応・損害賠償については、当該MG事業者が相応の責任を負う。

※2 MG発動・運用時にMG事業者の実務対応を求める際は、MG事業者に業務委託という形で依頼することも可能とする。

※3 一送は、管轄エリア全体の状況をもとに大規模停電（ブラックアウト等）時の最適な復旧手順を定めている。MGを発動して停電を復旧させる際も、このようなブラックアウト等における一般的な復旧（以下、「通常復旧」という）と同様の扱いとする。

（次ページへつづく）

3. 各種実務内容に対する、実施ルール・実施箇所等

No.	段階	実施内容	実施者	運用ルール	
9	MG構築	系統とMGエリアの連系点に開閉器を設置	一送	補助事業者が一送にて委託又は外注し、補助事業者が費用負担する場合、一送が請求する費用は補助対象とすることができる	
10		MG供給するための需給調整システム（EMS）の検討・設置	MG事業者	MG事業者にて検討し、一送でも確認	
11		マイクログリッド向けパワーコンディショナー（PCS）における技術基準の対応の方向性検討	MG事業者及び一送	懸念点について引き続き整理	
12		MG構築により影響のある需要家に対して説明を行い同意を得る	MG事業者		
13		給電申請書	MG内の需要家と一送との給電申請書の更改要否	一送	必要に応じて更改
14			MG事業者と一送との契約書等の作成	MG事業者及び一送	
15			補助事業者が一送に対して、MG検討（事前検討等）に係る業務の一部を委託又は外注した場合の費用負担	MG事業者	補助事業者が一送にて委託又は外注し、補助事業者が費用負担する場合、一送が請求する費用は補助対象とすることができる
16	MG発動・運用	MG発動（上位系統と切離す）の判断/発動方法	一送	開閉器の操作	
17		判断基準の決定		一送が長期未送事故と判断し、復旧の手段としてMG運用を選択した場合	
18		MG発動のタイミング（優先順位）の決定		通常復旧に準ずる	
19		一送とMG事業者との連絡手段の協議	MG事業者及び一送	携帯電話、一般電話を想定。案件ごとに協議	
20		MGエリア内で供給する負荷（避難所等）以外の負荷切離しの実施	MG事業者	負荷の切り離しについてはMG事業者による需要家側の開閉器操作等により切り離しを実施。一送による柱上変圧器や引込線、スマートメーター等での切り離しは実施しない	
21		MGエリア内の設備の健全性確認	一送設備の巡視実施	一送	巡視のタイミングは通常復旧に準ずる
22			MGエリア内の系統全体の健全性確認		送配電設備 発電設備+需給調整システム（EMS）
23				MG事業者	
24			MG運用するための発電設備の運用		
25			MG運用するための需給調整システム（EMS）の運用		MG事業者に業務委託という形で依頼することも可能
26	MG運用時のMGエリア内の電圧・周波数	維持・監視の実施者	MG事業者		
27		異常時のお客さま対応者			
28		異常時の需要家設備故障対応者			
29		MG供給時のMGエリア内単独運転時の保護協調検討	MG事業者	MG事業者にて検討し、一送でも確認	
30	MG運用時のMGエリア内事故	お客さま対応	MG事業者		
31		事故把握		リレー応動等により判断	
32		一送設備の対応	巡視	一送	故障時の復旧対応のタイミング（優先順位）は通常復旧に準ずる
33			故障時の復旧対応		
34			MGエリア内復電が不可能（ブラックスタート失敗、発電機、EMS故障等）となった場合の復旧応援		通常復旧に準ずる
35	系統復電	系統との再接続		一度MG内停電（通常復旧に順ずる）し、再接続	
36		MG内停電の場合の再停電周知	MG事業者		
37	事後処理	制限中止割引	MGエリアの制割の対象範囲	一送	MG供給を含め、供給（通電）までが制割対象
38	MG構築後	訓練	災害訓練実施の主体	MG事業者	

地域マイクログリッド構築に係る一般送配電事業者の見解

項目	No	具体的内容	備考
運用面	1.	一送のコンソーシアムへの参画がMG事業での運用を保证するものではないこと	・「MG事業での運用」とは、本資料に定める「(3) 技術的確認項目」に関する課題解決。ならびに「(1) コンソーシアム参画前」「(2) コンソーシアム参画後」の運用面に関する課題の解決の事を言うが、その課題が解決されることを保証するものではありません。
	2.	MG運用の際は原則一送から委託での対応となることとの合意	・委託要否は各社判断となるが、原則、委託時に発生した品質低下や不具合についての対応と補償は、一送とMG事業者間で協議し、合意が必要になります。
	3.	MG運転の最終的な技術判断箇所はコンソーシアムでの有識者会議とすること	・有識者の要件として「電気工学に長けた学識者」であることが望ましい。 ・有識者会議では「(2) コンソーシアム参画後」の運用面の課題、ならびに「(3) 技術的確認項目」について必ず審議してください。
	4.	実証終了後の設備の取り扱い（発電機、蓄電池は除く）	・5年後の有識者会議にて事業継続可否判断し、事業継続する場合は原則配電事業への移行とする。継続しない場合は執行団体へ連絡し対応指示に従ってください。
	5.	事業継続の判断条件はコンソーシアムで整理すること	・同上
	6.	コンソーシアム参画の際の費用の取り扱い（社内、社外）	費用については個別協議によりますが、原則以下のように取り扱います。 ・「技術検討に関わる人件費」「出張旅費」「その他MG運用検討に関わる費用」は費用として原則請求します。
	7.	MG発動の判断は一送が行うこと	・MGエリアを優先した巡視や応急送電することはできません。
	8.	MG構築に必要な費用をMG事業者側が負担すること	・基本一送の持ち出しはない認識であるが、当該地域MG構築に必要な設備としてSIIが認める設備であれば、補助対象となる認識であるため、MGを実現するために必要となる費用で補助対象となる項目は補助金として申請する。（補助対象で必要となる項目は、各コンソーシアムでの調整） ※補助率は2/3のため、残り1/3は設備所有者が負担 ・「①補助金交付決定後、補助金交付前に事業廃止する場合、補助金で充当されることを前提に支出した費用の回収」ならびに「②補助金交付後に事業廃止する場合の補助金返還義務の所在」については、コンソーシアムに参加後の各種検討の結果、実現困難な状況となり事業廃止となった場合の費用負担に備え、申請者間で協議のうえ、それぞれの案件ごとに最適な契約形態をコンソーシアムにて定める。
	9.	系統連系時において、MGが一発電場所として、需給調整（再エネ出力制御）等の一送の系統運用に従うこと	-
	10.	その他、一送の安定供給に必要な事項について、MG事業者は全面的に指示に従うこと	-
技術面	11.	後述、「(3) 技術的課題確認項目」	・最低限「(3) 技術的課題確認項目」を満足する必要があることをMG事業者と共有し理解を得るとともに、その課題解決ができる見込みであることを確認する。
その他	12.	訓練体制・内容に対する一送の立ち位置	・原則は「3. 各種実務内容に対する、実施ルール・実施箇所等」の役割分担としつつ、必要な検討・確認は一送とMG事業者双方が協力して実施する。
	13.	実設備を用いた検証要否と実施内容の整理	-
	14.	補助金の対象範囲の整理（一送側の設備対策費用は補助金対象か）	・当該地域MG構築に必要な設備としてSIIが認める設備であれば、補助対象となる認識であるが、中抜きされる場合の事故時系統切替操作の維持等を考慮した設備増強等の具体的な整理はされていないため、詳細はコンソーシアムおよびSIIとの個別調整となる。

8. 参考資料

地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理の例

項目	No	具体的内容	備考
運用面	1.	MG運用の際の委託内容	「（１）コンソーシアム参加前」No.2で委託するのであれば、具体的な委託項目を確認する
	2.	MG運用の際の一送との契約内容	MG事業者が負うべき補償内容も含め整理
	3.	MG発動時の救済負荷以外の取り扱いと対応	-
	4.	MG発動時の機器操作手順や運用フロー	-
	5.	小売り契約者との合意	-
	6.	事故時の体制	-
	7.	平時の体制	-
	8.	配電事業ライセンスへの移行ニーズ	-
	9.	MG内の発電設備や負荷設備の新設・増設・撤去・減少への対応	<p>・MG運開後、新規にMG内に接続される発電設備または負荷設備について、既設の発電設備または負荷設備と同等に扱うかどうかの判断基準（供給力等）や判断者（一送またはMG事業者）、その場合の費用負担について事前整理が必要です。</p> <p>・原則、新たに発電設備や負荷設備が接続されると、線路インピーダンスや短絡容量等が異なり、MG設備の改修が必要となるため、MG事業として想定した以外（事後設備）は対象外とすることになると想定しており、新規発電設備や負荷設備の所有者に了解を得ることが必要となるため、以下の対応を行ってください。</p> <p>①新規発電設備や負荷設備の所有者にMGに組み込まないことを納得いただけた場合、MG運用時は切り離して対応する。</p> <p>②新規発電設備や負荷設備の所有者にMGに組み込まないことを納得いただけない場合、平時の運用を優先し一送として接続検討を行う。新規の発電設備や負荷設備の所有者と運用面の合意がとれるまでMG運用は停止とする。合意をとるのはMG事業者で実施。</p> <p>③MGに組み込むことで合意した場合、新規MG設備構築が必要となり、新規発電設備や負荷設備も含めた費用負担の整理</p> <p>なお、各役割分担はコンソーシアムで協議を行ってください。</p>
	10.	需要家、発電者への周知と同意	発電者（太陽光発電設備のある一般家庭含む）への周知と同意をMG事業者が実施する
技術面	11.	後述、「（３）技術的課題確認項目」	・最低限「（３）技術的課題確認項目」を満足する必要があることを、MG事業者と共有し理解を得る。
その他	12.	訓練体制・内容	・原則は「３．各種実務内容に対する、実施ルール・実施箇所等」の役割分担としつつ、必要な検討・確認は一送とMG事業者双方が協力して実施する。

8. 参考資料

地域マイクログリッド構築及び運用に係る整理の例

項目	No	検討必要事項	備考	検討方法
共通				
共通	1.	MG運転時に求める供給信頼度（停電時間等）の策定	復旧優先順位は一送が全体最適で検討するため、MGエリアを災害時に優先して一送が巡視し、MGを発動させることはできません。	机上検討、潮流計算、動特性解析（実効値解析または瞬時値解析）
	2.	保安の確保（短絡、地絡、単独運転防止）及び	通常系統とMG系統で保安及び電力品質に関する現行基準と同等レベルに維持する必要がありますが、短絡容量や地絡電流が異なり通常系統での保護及び電力品質維持のシステムでは対応困難なことも想定されます。また、分散型電源の単独運転検出機能が、通常系統とMG系統で系統定数が変化する状況においても、不要動作を防止し単独運転状態を高速かつ確実に検出・解列できるようにする必要がありますが現行の機能では対応困難なことも想定されます。そのため、保安及び電力品質レベルを同等に維持するための高コストなシステムを構築する必要性が生じる可能性があります。	机上検討、潮流計算、動特性解析（実効値解析または瞬時値解析）
		電力品質（電圧、周波数、高調波、電圧変動・フリッカ）の満たすべき基準の策定		
	3.	EMSの要求仕様の策定	最低限の要求仕様を策定した上で、動作確認を実施する必要があります。	検討要
4.	MG内の監視制御システムの取扱い・仕様の策定	MG内の通電・事故状況を一送が把握要否の整理が必要。必要であれば、その要件定義をする必要があります。（配自との連携による対応は各社判断）	検討要	
系統電源（電圧源）にインバータのみを用いた場合				
常時負荷変動	5.	インバータ容量の策定	マイクログリッドの規模に応じたインバータ容量決定が必要です。 突入電流（負荷として回転機を想定）が流せず電圧低下、あるいは、インバータの保護装置が動作し、マイクログリッド内が停電する可能性があります。また、電圧低下時は負荷等の脱落や機器の損傷が発生し、需給バランス（電圧、周波数変動）が不安定となる点についても検討が必要です。	机上検討、潮流計算、動特性解析（実効値解析または瞬時値解析）
保護・保安	6.	短絡事故時の保護装置の整定値の策定	短絡電流が小さいうえ、各種リレー、保護装置の動作に必要な時間分の運転が継続せず、検出感度が低下、または検出しない可能性があります。その結果、事故点の除去が遅れ、機器損傷の拡大や火災を招くおそれがあります。	机上検討、動特性解析（瞬時値解析）
	7.	地絡事故時の保護装置の整定値の策定	配電用変電所相当の地絡検出機構を採用するとしても、マイクログリッドの規模が小さく、検出感度低下が懸念されます。その結果、事故点の除去が遅れ、機器損傷の拡大や火災を招くおそれがあります。	机上検討、動特性解析（瞬時値解析）
	8.	短絡、地絡事故以外の系統異常を想定したインバータ部（送出处）保護装置の適用基準の策定	系統事故が系統内の電源異常か区別できないおそれがあります。	机上検討、動特性解析（瞬時値解析）
電力品質・系統の安定性	9.	系統擾乱時（負荷投入等）の分散型電源の運転継続・停止判断基準の策定	電圧、周波数変動発生時は、分散型電源、負荷設備の保護機器が誤検出または異常検知しない可能性があります。	机上検討、動特性解析（瞬時値解析）
	10.	系統電源、分散形電源、系統用制御機器の相互干渉を考慮した系統安定度の判定	系統毎に変化するため、個々の系統条件、電源機器の運転特性を当てはめた検討が必要です。	机上検討、潮流計算、動特性解析（瞬時値解析）
	11.	各機器から発生する高調波の抑制対策と共振防止対策	No. 2と同義。	机上検討、潮流計算、動特性解析（瞬時値解析）
耐雷設計	12.	耐雷設計基準の策定	分散型電源ではなく、系統電源（電圧源）として利用するために、耐雷基準を上げる必要性について検討が必要です。	机上検討、動特性解析（瞬時値解析）
ブラックスタート機能	13.	ブラックスタート機能の要件策定	ブラックスタートによる並列直後は、突入電流発生により顕著に電圧が低下する恐れがあります。	検討要

8. 参考資料

項目	No	検討必要事項	備考	検討方法
系統電源（電圧源）に回転型電源（同期発電機）とインバータを混在して用いた場合				
保護・保安	14.	並列運転（混在運用）時の横流補償の影響	混在により同期発電機が安全運転できないおそれがあります。	机上検討、動特性解析（実効値解析または瞬時値解析）
	15.	電圧源異常時の検討	電圧源発電機（回転機）が脱落した場合、他に残ったインバータ電源だけで系統安定を持続できないおそれがあります。	机上検討、動特性解析（実効値解析または瞬時値解析）
	16.	電圧源比率の限界検討	マイクログリッド運用の中で電源構成比率を変更する必要があるならば、短絡容量が変化するため、保護装置の設定変更が必要です。	机上検討、動特性解析（実効値解析または瞬時値解析）
ブラックスタート機能	17.	ブラックスタート機能の要件策定	ブラックスタートによる並列直後は、突入電流発生により顕著に電圧が低下するおそれがあります。（No.13と同様）	検討要
一般送配電事業者の系統と接続、切り離しを行う運用の場合				
保護・保安	18.	接続時、切り離し時の各々に応じた変電所、負荷接続点、分散型電源接続点における保護装置リレーの整定値の策定	短時間の切替が必要です。（MG系統内の需要家の受容性次第）	机上検討、動特性解析（瞬時値解析）
			また、系統上の電圧調整機器や分散型電源側の制御方法の見直しも必要です。	
	19.	切り離し→接続への切替時（無停電を想定）の接続方法の策定	無停電切替の場合は、同期検定器、高速切替装置が必要です。	机上検討、動特性解析（瞬時値解析）
20.	マイクログリッド運用中のマイクログリッド内の系統事故時の運用方法の策定	当該事象時の運用方法の策定は必須です。 MG内の通電・事故状況を一送が把握要否の整理が必要です。必要であれば、その要件定義をする必要が有ります。（配自との連携による対応は各社判断）	机上検討、動特性解析（瞬時値解析）	

8.3 地域マイクログリッド導入プラン事例（平成30年度 補正予算）

※本参考資料中の「マスタープラン」という用語は「導入プラン」と読み替えてください。

**平成30年度 補正予算
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)**

成果報告書（要約版）

2020年3月31日



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

■ 事業概要

申請者名	住友電気工業株式会社
補助事業の名称	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
事業実施地域	北海道石狩市石狩湾新港エリア

■ 事業の背景、目的

石狩湾新港は**災害時の緊急物資輸送の役割**を担っており、札幌圏への物資供給地点であるが、港湾施設に対するバックアップ電源が未整備のため、災害時に港湾施設に停電が発生した場合、札幌圏等の市民生活へ甚大な影響をもたらす恐れがある。本事業の目的として石狩市、石狩湾新港の防災計画等と協調しながら、**災害時にも自立的な電力供給を可能とする地域マイクログリッドの構築**を行い、「①**災害に強い石狩湾新港エリアの構築**」、「②**石狩湾新港エリアの電力需給のスマート化**」の達成を目指す。

■ コンソーシアムメンバー(想定)

住友電気工業株式会社	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
北海道電力株式会社	送配電業務
石狩市	一般需要家への周知・連携
石狩湾新港管理組合	一般需要家への周知、電力供給力に応じた需要施設の運用

■ 地域マイクログリッド対象区域



※図面のスペースや表現上の理由で、配電線・開閉器や自営線が実際の位置に合わない場所に配置されている場合がある。また、各施設構内引込線・構内配線等については表現を省略して記載している。

※各設備の設置詳細については詳細設計の際に決定。

・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
石狩湾新港港湾施設	災害時の緊急物資輸送拠点
一般需要家	石狩湾新港内一般企業施設
一般需要家	石狩湾新港内一般企業施設
一般需要家	石狩湾新港内一般企業施設

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	350kW
蓄電システム	新設	1000kW、1500kWh
内燃発電機	新設	500kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

平成30年度 補正予算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)

事業名：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

■ 地域マイクログリッド対象区域

- 石狩湾新港エリアの配電系統はループ状かつ配電自動化システムによる運営が実施されており、配電系統内の事故による停電に対しては早期復旧されるものと考えられるため、**基幹系統側の事故(大規模災害による送電線事故、電源損失等)による停電を想定した地域マイクログリッドの構築が必要となる。**
- 石狩湾新港エリア既存配電系統には港湾施設以外の多数の需要家が連系しており、全需要家を対象とする地域マイクログリッド実現のためには長期間の調整協議、膨大な設備投資が必要となることから、既設配電系統の一部を非常時のみ利用し、平常時は港湾施設のみ、非常時には一般需要家を追加したエリアをマイクログリッド対象区域とした。
- 港湾施設のうち、花咲地区は国際コンテナ貨物の海上輸送時に必要となるガントリークレーンやリーファーコンテナ給電設備が配置されており、災害時に重要な拠点となるため、優先度の高い花咲地区の港湾施設及び近隣一般需要家に非常時の電源供給を行うこととした。
※他地区への電力供給は事業実施後の事業展開状況により供給を検討する。

・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
石狩湾新港港湾施設	災害時の緊急物資輸送拠点
一般需要家	石狩湾新港内一般企業施設
一般需要家	石狩湾新港内一般企業施設
一般需要家	石狩湾新港内一般企業施設



※図面のスペースや表現上の理由で、配電線・開閉器や自営線が実際の位置に合わない場所に配置されている場合がある。また、各施設構内引込線・構内配線等については表現を省略して記載している。

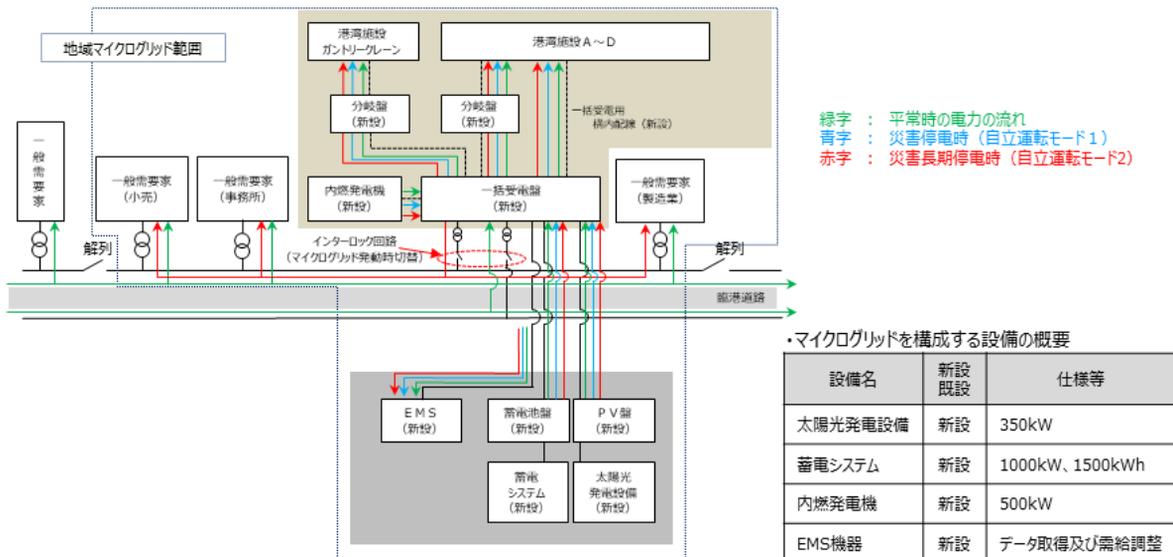
※各設備の設置詳細については詳細設計の際に決定。

平成30年度 補正予算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)

事業名：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

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 平常時は「平常時モード（一括受電モード）」にて港湾施設のエネルギー管理を実施（港湾施設構内配線のみ電力供給）。
 - 系統停電発生時は「自立運転モード1（フェーズ1）」を発動し、港湾施設構内へ非常用電力供給を行う。
 - 系統停電長期化が予想される場合は「自立運転モード2（フェーズ2）」を発動し、既存配電線及び港湾施設構内配線を利用した電力供給を行う。
 - 配電系統の復電確認後、平常時モードへ切替。
- ※ 地域マイクログリッド対象エリアは配電自動化システムによる運用が実施されているエリアであるため、北海道電力の停電復旧の対応と協調をとったシステムが必要となる。

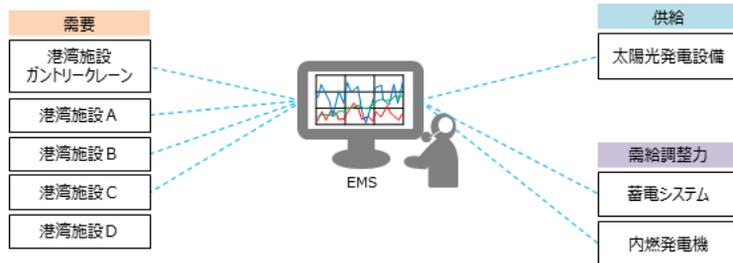


平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金
(地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：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

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 余剰吸収**・・・PV出力が需要を超えたら蓄電システムに吸収する。吸収しきれない場合（満充電等）はPVを停止する。
- ピークカット**・・・デマンドがピークカット設定値を超える場合は、蓄電システムから放電し受電電力をピークカット設定値以下にする。
- 夜間充電**・・・夜間充放電設定時間内で、ピークカット設定値以下に受電電力を抑えながら蓄電システムの残容量を回復させる。
- 夜間放電**・・・夜間充放電設定時間内で、放電電力を需要以下に抑えながら翌日のPV余剰吸収が可能なレベルまで放電を行う。
- 内燃発電機運転制御**・・・自立運転モード時に自立運転電力の補助として内燃発電機を起動、運転制御を行う。



■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

項目	出力 (kW)	電力量 (kWh)												月合計	日平均	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
供給	太陽光発電設備	350	40,656	41,547	38,341	35,226	37,941	35,398	29,785	19,505	18,418	22,250	28,685	44,010	391,763	1,073
	合計	350	40,656	41,547	38,341	35,226	37,941	35,398	29,785	19,505	18,418	22,250	28,685	44,010	391,763	1,073
需要	港湾施設ガントリークレーン		17,900	15,000	14,000	14,900	12,300	24,000	11,800	14,300	17,700	20,200	19,300	19,200	200,600	550
	港湾施設A		18,800	8,400	9,100	11,300	9,300	12,000	9,000	15,700	10,800	8,700	8,600	7,000	128,700	353
	港湾施設B		7,400	6,200	4,800	4,600	5,200	5,700	5,500	6,800	7,100	6,300	6,300	6,100	72,000	197
	港湾施設C		17,600	22,100	37,000	40,600	40,300	34,300	28,800	37,000	29,500	20,000	15,900	14,100	337,200	924
	港湾施設D		34,400	40,200	34,700	25,700	29,800	31,700	27,900	24,000	22,900	31,100	36,000	33,000	371,400	1,018
	合計		96,100	91,900	99,600	97,100	96,900	107,700	83,000	97,800	88,000	86,300	86,100	79,400	1,109,900	3,041

平成30年度 補正予算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)

事業名：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

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 非常時の地域マイクログリッド発動手順概要

- ①マイクログリッド対象系統にて停電発生
- ②一定時間停電状態監視
- ③一括受電設備の系統連系開閉器を遮断
- ④太陽光発電設備・蓄電システムの自立運転開始
- ⑤安全を確認後、港湾施設へ給電開始 **(自立運転モード1：構内配線内)**
-----停電の長期化が予想される場合-----
- ⑥北海道電力がマイクログリッドの発動を決定し、マイクログリッド事業者と協力し発動
- ⑦マイクログリッド対象系統に電圧印加しても支障のないことを確認
- ⑧対象手動開閉器を現地にて操作
- ⑨マイクログリッド用開閉器（新設）を操作
- ⑩一般需要家に電力を供給 **(自立運転モード2：既存配電線利用)**

■ 災害対応訓練の実実施計画

- 【災害対応訓練の実実施時期】
港湾施設既設電気工作物の定期点検（年1回）にあわせて実施予定
- 【災害対応訓練の内容】
- ・自立運転モード1、2の操作に関する手順確認
 - ・自立運転時にEMSが適切に動作するかを確認
 - ・自立運転時の需要施設の投入順番の確認
 - ・需要施設の自立運転時の運用ルール確認
 - ・開閉器操作に関する手順の確認
 - ・自立運転時に蓄電システム、太陽光発電システムが適切に稼働可能を確認

平成30年度 補正予算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)

事業名：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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2019年度				2020年度				2021年度				2022年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整	→															
対象地域の検討	→															
一般送配電事業者との調整	→															
各種許認可の手続き					→											
実施設計					→											
マイクログリッド構築									→							
運用開始													→			
災害対応訓練													→			

※災害対策訓練は施設の電気工作物の定期点検にあわせて実施予定

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

【課題】

- ①対象エリアは配電自動化システムが導入されているエリアであることから一部の配電線を区切って常時利用することは困難。
- ②系統停電時において既存配電線を利用したマイクログリッド運用を行う場合、北海道電力の停電復旧と調整を取る必要がある。
- ③系統停電において既存配電線を活用し電力供給することは想定外であるため、託送料金等が発生する可能性がある。
- ④系統連系規定により系統停電時において系統に電気を流すことは認められていない。
- ⑤事業安定性のための平常時事業の収益性確保。

【対策】

- ①系統停電時にのみ既存配電線を利用する形でのシステムを構成し、系統停電事故レベルに合わせて自立運転モード1、2を発動
- ②系統停電発生時の北海道電力の対応を待ってから既存配電線を活用した自立運転モード2を開始する。
- ③同様事例や制度がないため、今後も継続して協議が必要。
- ④系統連系規定に抵触しない形でのシステム構成ができないか検討継続するとともに、今後の規定についての動向を注視。
- ⑤収益性向上のため、蓄電池を利用したVPPビジネス等も考えていく。

平成30年度 補正予算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)

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

■ 事業概要

申請者名	真庭バイオマス発電株式会社
補助事業の名称	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
事業実施地域	真庭市

■ 事業の背景、目的

真庭市には、大規模なバイオマス発電、太陽光発電施設があり、約62%の高いエネルギー自給率を達成しているが、FIT制度により導入された設備が多い。また、真庭市は山間地域にあり、大規模災害等による系統連系の遮断に伴い、避難時に長時間のエネルギー確保が困難になる危険性が高い。こうした背景から、以下の項目により、課題抽出も含めたマイクログリッドの構築に向けた方策を明らかにすることを目的に検討を行う。

1. 非常時における自主電源の確保
2. 卒FIT後の再生可能エネルギー発電設備の活用
3. 地域内エネルギー自給率の100%の達成

■ コンソーシアムメンバー(予定)

真庭バイオマス発電株式会社	電力供給、需給に応じた出力調整
中国電力株式会社	電力供給、系統維持、解列実施
真庭市	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請
市内の民間発電事業者	電力供給

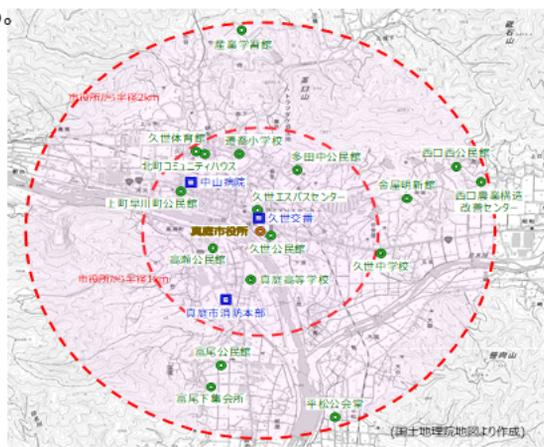
I. 一期事業の検討

二期事業のマイクログリッド構築前に、バイオマス発電所等から電気自動車に充電し、真庭市役所周辺の17避難所に電力供給することで、市民の理解醸成・体制整備を図る必要がある。

■ 地域マイクログリッド対象区域

・非常時に電力が供給される主な施設

避難所	指定避難所	指定緊急避難場所	受電圧	収容可能面積 (㎡)	推定収容人数 (人)	告知放送機器
63 平松公会堂			低圧	56	16	●
103 久世体育館	●	●	高圧	977	296	●
104 北町コミュニティハウス		●	低圧	112	33	●
105 上町早川町公民館		●	低圧	52	15	●
106 渡瀬小学校	●	●	高圧	845	255	●
107 久世公民館	●	●	低圧	590	178	●
111 高瀬公民館		●	低圧	60	18	●
112 富尾公民館		●	低圧	124	37	●
114 西口農業構造改善センター	●	●	低圧	92	27	●
117 久世中学校	●	●	高圧	1,478	447	●
121 産業学習館	●	●	低圧	372	112	●
122 多田中公民館		●	低圧	70	21	●
125 金屋明新館		●	低圧	86	26	●
126 西口西公民館	●	●	低圧	40	12	●
128 富尾下集会所		●	低圧	36	10	●
129 久世エスパスセンター	●	●	高圧	1,078	326	●
130 真庭高等学校久世校地	●	●	高圧	1,899	575	●
計	9	17		7,965	2,404	14



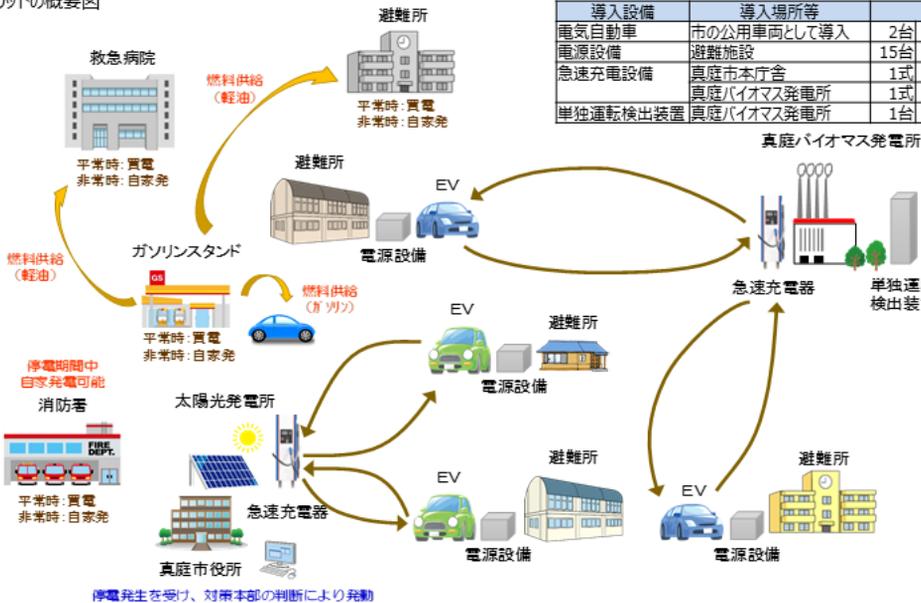
事業名：木質バイオマス・太陽光の地産発電設備を活用した真庭市マイクログリッドの構築に向けたマスタープラン等作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ 大規模災害の発生時、長時間停電した場合、避難所の電気の確保により、避難してきた住民に安心感や利便性を供与し、周辺住民の所有する携帯電話等の通信機器への充電用電源の確保が必要。（停電期間は2日間を想定）
- ▶ 充電済みの電気自動車を各施設に走らせ、災害時に稼働すべき関連施設の電気設備に必要な電力の供給を想定。
- ▶ 停電中に放電し終わった電気自動車は、真庭市役所及び真庭バイオマス発電所に設置される電気自動車用充電装置で充電し、再度、施設に向かうことで継続した電力供給体制が可能。

・マイクログリッドの概要図



・マイクログリッドを構成する設備の概要（想定）

導入設備	導入場所等	数量
電気自動車	市の公用車両として導入	2台 内1台はメーカー買与を予定
電源設備	避難施設	15台 可搬型(レンタル含む)
急速充電設備	真庭市本庁舎	1式
	真庭バイオマス発電所	1式
単独運転検出装置	真庭バイオマス発電所	1台

事業名：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

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- ▶ 災害時に避難所において利用される新たな停電対策用ツールは、従前より使用されると想定されるものに加え、停電対策用の「電気自動車(EV)」と「電源設備(V2H)」の設置が有効である。
- ▶ 真庭バイオマス発電所と真庭市役所本庁舎に電気自動車の「急速充電設備」を設置することで、地域発電設備による電力供給体制が確立できる。
- ▶ PV+EV+蓄電池を使った平常時の負荷平準化と災害時の非常用電源供給が可能。

■ 地域マイクログリッドの実施体制

一期事業の実施体制は、真庭市地域防災計画で規定される災害時の体制に以下の役割等の位置付けが必要。

① 市役所職員

- ・電力供給体制の一括管理
- ・電源設備及び電気自動車の手配
- ・真庭バイオマス発電所、各施設管理者との連携
- ・放電済み電気自動車の交換

② 真庭バイオマス発電所

- ・電気自動車の充電

③ 避難施設管理者

- ・避難者との共同による電源設備から各種電気製品までの配線等
- ・電気自動車の電力消費状況の適宜確認
- ・放電済み時における配電の一旦停止
- ・電気自動車の充電手配

④ ガソリンスタンドの役割

- ・自家発電施設及び車両への燃料供給

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

項目	2020年度			
	4~6	7~9	10~12	1~3
【真庭市】				
市民啓発		◆	---	---
運営体制の整備	■	■	■	■
電力供給用ツールの配備	■	■	■	■
試験運用による評価		◆	◇	◇
【真庭バイオマス発電(株)】				
系統利用等に関する関係者協議	---	---	---	---
二期事業参加者の合意形成	---	---	---	◆
【合同】				
緊急避難訓練の実施		◆		

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

自治体の関連計画との整合

真庭市地域防災計画はもとより、総合計画や財政計画及びその他関連する実施計画や施策との整合が必要。

事業名：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

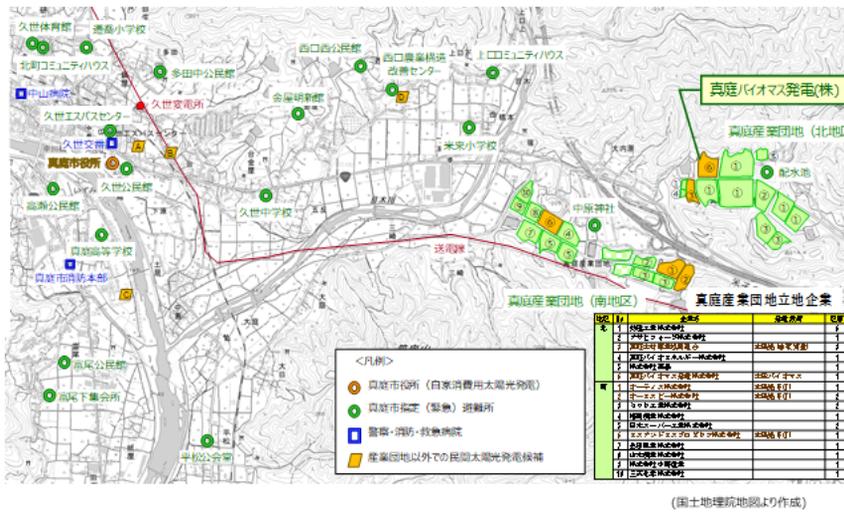
II. 二期事業の検討

■ 地域マイクログリッド対象区域

木質バイオマス発電設備と太陽光発電設備から久世地区内避難所等へのマイクログリッドによる電力供給を想定

【要旨】

- ▶ 木質バイオマス発電設備と久世地区内太陽光発電設備、久世地区内の学校等19カ所の避難所等を対象として想定。
- ▶ 災害等により電力供給系統が寸断された場合、真庭産業団地内の木質バイオマス発電設備と久世地区内の複数の太陽光発電設備から久世地区内の病院、避難所等への電力供給を行うことを想定。
- ▶ 対象避難所のほか、避難所までの系統内の住宅、店舗等にも電力供給できる。



・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
真庭市役所	指定避難所
学校（高校1、中学校1、小学校2）	指定避難所、収容人数200~500人
久世エスパス	指定避難所、収容人数300人
公民館（6カ所）	指定避難所、収容人数10~180人
体育館1、公会堂1	指定避難所、収容人数体育館300人、公会堂20人
消防本部1、交番1	
民間病院	自家発電設備有
配水池	真庭バイオマス発電所への配水池
神社	
その他コミュニティハウス等5	指定避難所有

平成30年度 補正予算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）

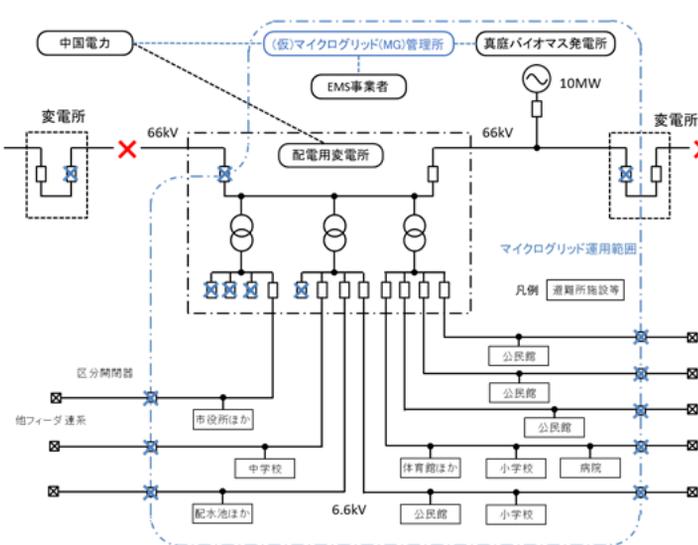
事業名：木質バイオマス・太陽光の地産発電設備を活用した真庭市マイクログリッドの構築に向けたマスタープラン等作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ 久世地区に電力供給を行っている配電用変電所と配電線、真庭バイオマス発電所によるマイクログリッドの構成を想定。
- ▶ 災害時真庭バイオマス発電所が接続されている久世地区の66kV以降の送電線、変電所及び配電線(*)より、真庭バイオマス発電所を電源として、5MWの電力供給(*送電線、変電所及び配電線に事故がない条件)が期待できる。
- ▶ 避難所から末端側の配電線の開閉器切による配電範囲の限定化が必要だが、避難所までの需要者には電力供給が可能。

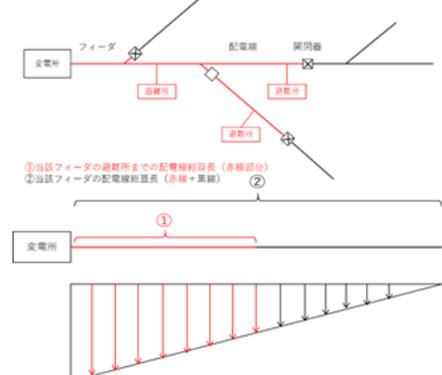
・マイクログリッドの概要図



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
木質バイオマス発電所	既設	10,000kW
太陽光発電設備(真庭市役所)	既設	82kW、自家消費
太陽光発電設備(民間)	既設	3,670kW、全量FIT売電
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

・配電線の限定化：直線的な負荷分布とし、避難所までの恒長、末端までの恒長の比から負荷割合を算定し、5MWの供給範囲を選定



事業名：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

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- ▶地域マイクログリッドに係る各ステークホルダー（一般送配電事業者、真庭バイオマス発電(株)、EMS事業者等）が、平常時・災害時の役割分担し、マイクログリッドのエネルギー調整管理を実施する必要がある。
- ▶久世地区の夏季ピーク、冬季ピーク期の需給シミュレーションから、避難所の想定需要パターンを算定
- ▶災害時の真庭バイオマス発電所からの5MWの電力供給に対し、マイクログリッド管理所による負荷低減操作を実施を想定。

■マイクログリッド運用の平常時・災害時の役割分担

ステークホルダー	平常時	災害時
(仮称) MG管理所(真庭市役所)	休止中	MG運用指令を発信。MG運用中は全体を把握、避難所等の状況を確認
一般送配電事業者(中国電力(株))	通常の電力供給の運用	災害時の供給責任を負い、MG運用に必要なリソースの運用(委託含む)
真庭バイオマス発電(株)	定格10MW出力、系統追従運転でFIT運用	最大5MW出力、地域MG電源として単独運転
EMS事業者(アグリゲーター)	EMSによる負荷調整力を使ってDR・VPP運用	EMSを使って地域負荷軽減を行う。
MG電力供給施設(避難所等)	通常の電力使用	MG運用中は電力供給を受け、避難者を受け入れ
MG電力供給施設(工場等)	通常の電力使用	EMS等により負荷制限を依頼される
MG対象外施設	通常の電力使用	個別に太陽光発電自立運転や発電機車等により電力を確保

■平常時における需給調整シミュレーション

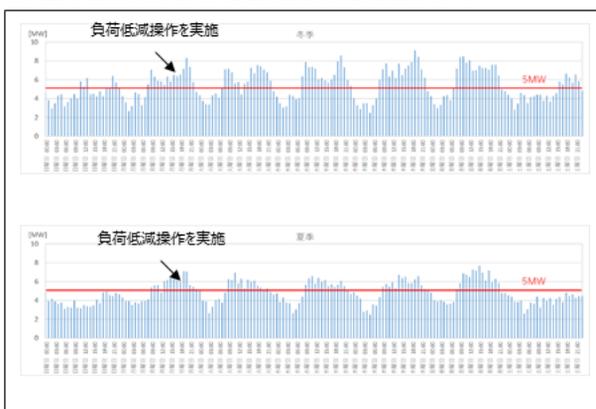
①久世地区全体の平常時の需給シミュレーション

：夏季、冬季の電力需要ピーク時の、真庭バイオマス発電所より10MW、太陽光発電、蓄電池による、マイクログリッド内の需給シミュレーション



シミュレーション結果から、災害時にマイクログリッド内の避難所等への5MWの供給の需要パターンを想定

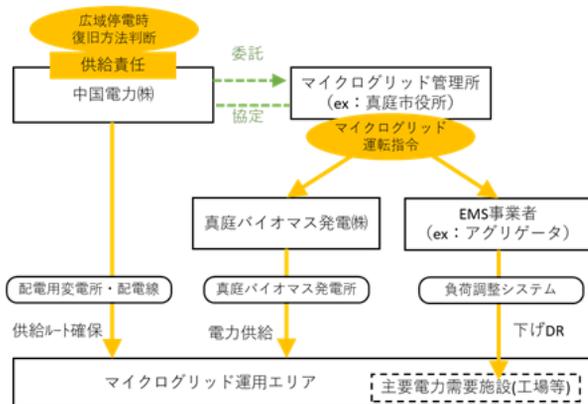
②災害時電力供給する久世地区の避難所の想定需要パターン



平成30年度 補正予算災害時に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)

事業名：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

■地域マイクログリッドの実施体制



■災害対応訓練の実施計画

久世地区を想定した停電時の対応を想定し、構築に係る課題解決を経て、以下ステークホルダー(プレイヤー)による机上訓練が必要。(2022年度想定)

- ① (仮称) MG管理所(真庭市役所)
- ② 一般送配電事業者(中国電力(株))
- ③ 真庭バイオマス発電(株)
- ④ EMS事業者(アグリゲーター)
- ⑤ マイクログリッド電力供給施設(避難所区間施設)
- ⑥ マイクログリッド対象外施設(避難所区間外)

■非常時の地域マイクログリッド発動手順概要

事象・作業遅延事象・作業遅隔	内容	担当箇所(案)
①上位系統や連系系統の停電	マイクログリッド内停電、PV解列・自立運転、真庭バイオマス発電所は所内運転切替	真庭バイオマス発電(株)
②マイクログリッド運用の決定	真庭地区の応急送電としてMG運用委託を決定、(仮称) MG管理所へ通知	中国電力(株)
③故障区間の確認・マイクログリッド区間切り離し	マイクログリッドエリアの故障ではないことを前提にマイクログリッド区間切り離し、末端区間DM「切」ロックし遠隔操作または現地手動操作	中国電力(株)
④マイクログリッド運転準備	マイクログリッド運転計画に従い、EMS事業者等を通じて系統から切り離すべき設備を解列 MGエリアの巡視終了後、バイオマス発電所へ送電許可の連絡を実施	(仮称) MG管理所・EMS事業者 中国電力(株)
⑤真庭バイオマス発電所送電	マイクログリッドに送電開始、徐々に出力増加 変電所充電。各ファイタ投入。以降、配電線開閉器(DM)順次自動投入により段階的にマイクログリッド内送電エリア拡大	真庭バイオマス発電(株) 中国電力(株)
⑥マイクログリッド運転	マイクログリッド内自立電力供給、監視	(仮称) MG管理所
⑦上位系統や連系系統の復電	マイクログリッドの隣接まで復電	-
⑧マイクログリッド復電準備	真庭バイオマス発電所を解列、所内運転切替、マイクログリッドエリア停電	真庭バイオマス発電(株)
⑨設備復電	切り離されていた設備を系統に投入	(仮称) MG管理所
⑩マイクログリッド区間復電	変電所復電、ファイタ充電	中国電力(株)

平成30年度 補正予算災害時に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)

事業名：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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

・構築に係る課題解決を前提とする

項目	2021年度		2022年度		2023年度		2024年度
	上期	下期	上期	下期	上期	下期	
【真庭市】							
地域マイクログリッド管理体制の検討	■						
避難施設等への非常時電源設備の導入		■					
避難施設等へのマイクログリッド運用計画の周知			■				
非常時マイクログリッド運用協定の策定			■	■			
【木質バイオマス発電】							
バイオマス発電機による災害時マイクログリッド運転シミュレーション	■	■					
停電発生時所内単独運転への移行設備（単独運転検出装置）の導入		■					
所内変圧器助働突入線と設備の導入		■	■	■			
非常時電力供給設備（VZ等）の導入		■					
試験運用による評価					■		
【一般送配電事業者（中国電力）】							
マイクログリッド運用に向けた条件整理	■						
マイクログリッド運用に向けた設備改修検討		■	■	■			
設備改修					■	■	■
【EMS事業者】							
EMS立上げ検討・設計	■	■					
EMS設備導入			■	■	■	■	■
【合同】							
緊急避難訓練の実施					◆	◆	◆
マイクログリッド運用							■

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策(1/2)

- 1.災害時マイクログリッド運用に関する住民理解**
 - ・災害時のマイクログリッド運用には、対象地区の住民の理解が必要。
- 2.マイクログリッド運用のための法整備**
 - ・現行法の下での、災害時、地域電源やEMSを活用した一般送配電事業者によるマイクログリッド運用の責任分担
 - ・将来、地域事業者がマイクログリッドを運用するための法整備（配電事業ライセンス等）
- 3.マイクログリッド運用の技術的課題**
 - (1)広域停電時におけるバイオマス発電所の運転継続**
 - ・単独運転検出装置により、所内運転への確実な移行。また、マイクログリッド運転時には不要動作しない措置が必要。
 - (2)太陽光発電や大型機負荷による影響**
 - ・マイクログリッド内に大規模な太陽光発電設備(PV)があると、大きな出力変動により、バイオマス発電機の運転が難しくなる。
 - ・同様に、大型の回転機負荷が存在すると系統停電後も線路を充電して、バイオマス発電機の並列が難しくなる。
 - ・現状、大規模なPVや大型回転機負荷は無いが、今後の設備配置等を把握し、影響を検討する必要がある。
 - (3)太陽光発電設備のFRT機能および保護リレーの設定**
 - ・マイクログリッド運転時は電源インピーダンスが大きくなっているため、FRT要件を満たさなくなるおそれがある。
 - ・マイクログリッド運転時は短絡容量が小さくなっているため、保護リレーの動作要件を満たさなくなるおそれがある。

なお、実運用にあたっては、上記に挙げた課題解決のほか、具体的な電圧計算や保護リレー動作等を加味した動的シミュレーションなど、より詳細な検討が必要である。

平成30年度 補正予算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）

事業名：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

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策(2/2)

4.マイクログリッドの市内全域の展開にむけた課題

二期事業の久世地区の真庭バイオマス発電所によるマイクログリッドを発展させ、三期事業として、水力発電施設等により、市内4地区に分けて、マイクログリッドを展開する。展開には次の課題がある

(1)需要の地域的偏り

・真庭市は山間地域で従業・居住地が点在している。全市を一つのマイクログリッドで運用する構成は、配電網に無駄が生ずる危険性があるため、従業・居住地の分布に合わせた複数のマイクログリッドの構築が必要である

(2)発電施設の地域の偏り

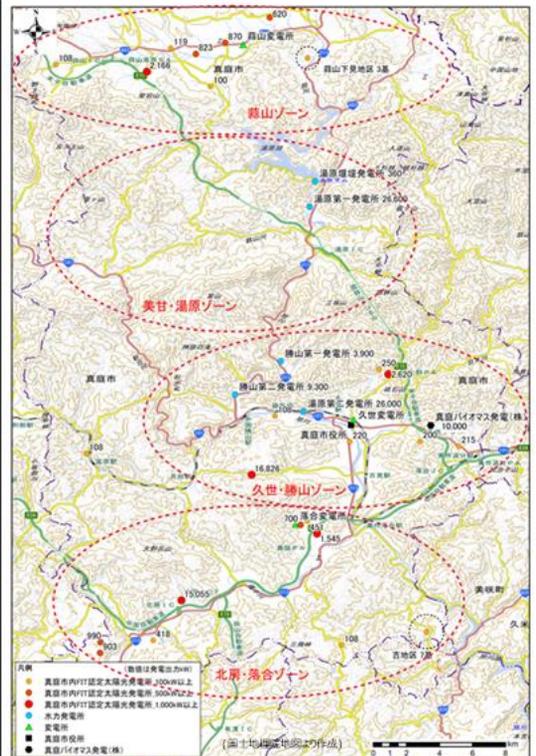
・真庭市内には木質バイオマス発電所のほか、FIT認定の太陽光発電施設が多数存在する。水力発電所も複数あるが、これらの分布には偏りがある
 ・需要供給のバランスを考慮したマイクログリッドのエリア設定が必要

(3)マイクログリッド構築に際してのシステム上の課題

・マイクログリッドを構築には、発電所の情報とともに需要者からの情報も必要である。スマートメーター等を活用し、デマンドレスポンスが可能なシステムを需要者側に設置することが必要
 ・太陽光発電設備は、系統連系からの切断が生じた場合の対応の可否があることから、各発電システムの確認が必要

(4)マイクログリッド化に関する住民理解・事業認定の課題

・地区単位のマイクログリッドの構築には、地区住民の理解が必要
 ・地区ごとに発電事業者が必要であり、継続的な事業を前提としての参画が求められる



平成30年度 補正予算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）

阿寒農業協同組合

JA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

■ 事業概要

申請者名	阿寒農業協同組合
補助事業の名称	JA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
事業実施地域	北海道釧路市阿寒町徹別中央地区

■ 事業の背景、目的

2018年9月に発生した北海道胆振東部地震に伴うブラックアウトにより、酪農家は酪農業に必要な電力供給が閉ざされ、生乳廃棄、乳房炎などの牛体異変、関連機器破損などにより、大きな経営被害を受けた。また、温室効果ガス揮散防止や家畜排せつ物臭気抑制などバイオガス発電への期待も高いが普及が進んでいない。

これらの課題解決のため、既設太陽光発電設備と、新設するバイオガス発電設備や蓄電設備を電源とし、それらをエネルギーマネジメントシステムで需給調整することで、災害時にも平常時にも地域の電力供給に活用可能な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を行う。

■ コンソーシアムメンバー(想定)

阿寒農業協同組合	発電業務、送配電業務（非常時需給運用）
北海道電力（株）	送配電業務（配電線運用、平常時需給運用）
釧路市	地域住民との合意形成支援、市政施策への反映、非常時の連絡
TSUCHIYA（株） （株）エコロミ	事業支援（プロジェクトマネジメント、システム開発）

・マイクログリッドを構成する設備の概要

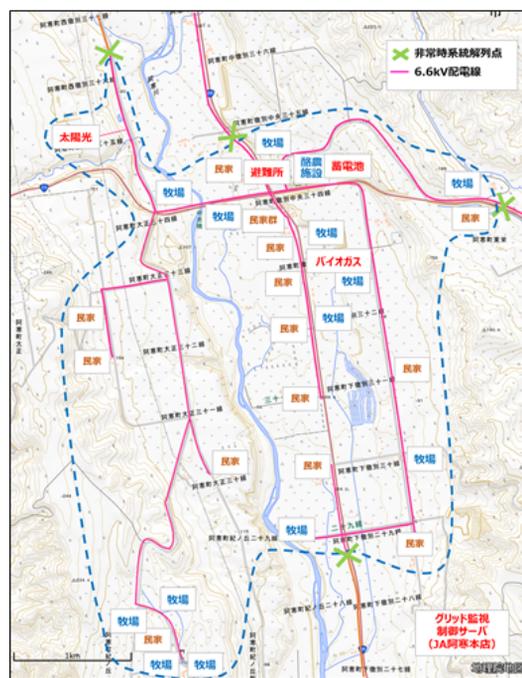
設備名	仕様等
太陽光発電設備（既設）	最大出力1880kW （非常時160kW）
バイオガス発電設備	定格出力100kW、50kW
蓄電池設備	定格出力500kW 定格容量350kWh
グリッド監視制御サーバ	データ送受信・需給調整
DER・DSM端末	データ送受信・計測・制御

・非常時に電力が供給される施設

施設名	概要
徹別中央 多目的センター	釧路市 指定避難所
酪農施設	14軒
民家	20軒

※DER：Distributed Energy Resources
※DSM：Demand Side Management

■ 地域マイクログリッド対象区域



事業名：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

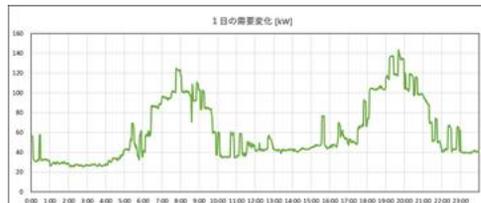
■ 地域マイクログリッド対象区域

- ▶ 代表的な需要家の電気使用量を実測し、対象地域の需要を試算することにより、対象需要家、必要な発電量を決定した。
- ▶ 第1期計画（阿寒町徹別中央地区）… 酪農施設14軒、民家20軒、徹別多目的センター（避難所）
- ▶ 第2期計画（その他阿寒地区）… 酪農施設51軒、民家109軒、避難所4カ所

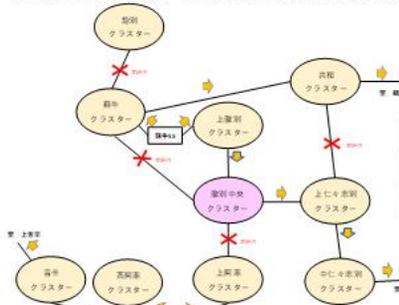


・第1期計画におけるマイクログリッド内の電気使用量試算結果

最大需要	最大瞬時変動	1日使用電力量
143kW	70kW	1432kWh



・第2期計画のクラスター構成と電気使用量試算結果



最大需要	最大瞬時変動	1日使用電力量
585kW	300kW	5509kWh

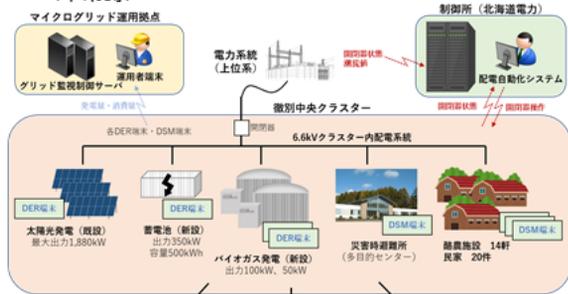
平成30年度 補正予算災害時に再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：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

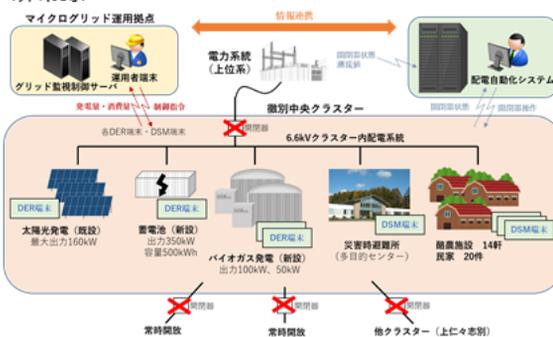
■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- ▶ 災害などによる長時間の停電時において、配電システムを分散型電源と共に分離し、分離したシステムを自立運用し、対象地域に電力を供給する。
- ▶ マイクログリッド運用は①停電の長期化が予想される事故である、②マイクログリッド全域の停電事故である、③マイクログリッドエリア内に被害がない事故である、の3条件を全て満たした場合に北海道電力の判断において実施する。
- ▶ まず北海道電力にて開閉器操作により系統から切り離し、その後マイクログリッド内の需給調整はエネルギー・マネジメントシステムを使いJA阿寒にて行う。具体的には、既存太陽光発電設備160kW、新設バイオガス発電設備100kW（+将来用50kW）、新設蓄電池設備350kWhを電源とし、グリッド監視制御サーバにて需給調整を行うことにより、配電線を通して対象需要家に電力を供給する。

<平常時>



<非常時>



設備名	設置場所	仕様等
太陽光発電設備（既設）	JA阿寒太陽光発電所	平常時は最大出力1880kWを全量FIT売電する設備であり、非常時は最大出力を160kWに絞りに系統内に電力を供給する。
バイオガス発電設備	天翔阿寒	平常時は自家消費に使用する定格出力100kWの設備であり、非常時は系統内に電力を供給する。（将来用に更なる50kW）
蓄電池設備	TMRセンター	平常時は自家消費に使用する定格出力500kW、定格容量350kWhの設備であり、非常時は自立運転モードでマイクログリッド内の周波数維持、電圧維持のメイン電源となる。
グリッド監視制御サーバ	JA阿寒本店	マイクログリッド内の発電・蓄電設備および需要家の電気的な状態を把握し、マイクログリッド内の需給バランスを保つために必要な制御内容を決定する役割を担う。
DER端末・DSM端末	各発電所・需要家	発電・蓄電設備および需要家に設置する計測・制御装置であり、発電出力、蓄電池SOC、需要をグリッド監視制御サーバに送信し、受信した指令により出力変更・モード変更・負荷遮断を行う。

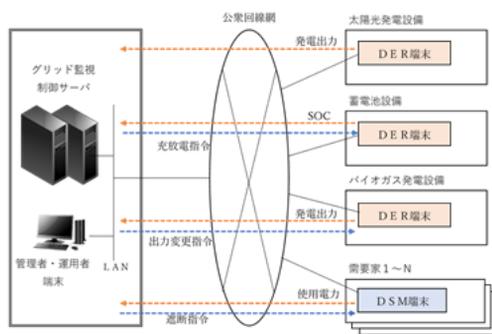
平成30年度 補正予算災害時に再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：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

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

マイクログリッド運用時は以下の運用を行う。

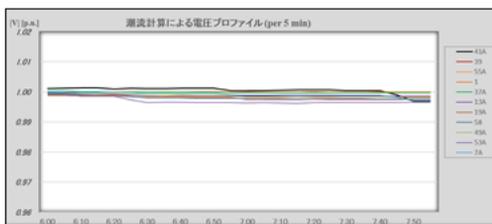
- ▶ 蓄電池設備は自立運転モードにし、周波数維持、電圧維持のメイン電源とする。
- ▶ 太陽光発電設備、バイオガス発電設備は蓄電池への充電および電力不足時の補助電源として使用する。
- ▶ 需要が発電可能電力を超える場合にはDSM端末により負荷遮断を行う。
- ▶ グリッド監視制御サーバは太陽光発電設備の発電量、蓄電池設備のSOC（蓄電池残量）、需要家の使用電力をDER・DSM端末から収集する。また、太陽光発電、需要の予測値（計画値）に基づき、一定のSOCを確保するようバイオガス発電設備の出力を決定する。
- ▶ グリッド監視制御サーバは発電設備の異常および保護継電器の動作状況を監視する。



エネルギーマネージメントシステムの構成イメージ

■ 非常時における需給調整シミュレーション

- ▶ 非常時のマイクログリッド内の需給バランスおよび電圧を潮流計算シミュレーションにより確認し、どちらも問題ないことが確認できた。
- ▶ 同様に、平常時についても問題ないことを確認したが、結果的にはバイオガス発電設備、蓄電池設備とも平常時は自家消費として使用するため、現状の系統運用状態と変わりなく問題ない。
- ▶ マイクログリッド運用開始時（ブラックスタート時）における突入電流の影響をEMTPシミュレーションにより確認し、小容量の回転機同期発電機ではなく、大容量の蓄電設備をソフトスタート機能により起動する必要があることが確認できた。



潮流計算シミュレーションによる電圧分布（朝の重負荷帯）

※EMTP: Electro magnetic transient Program

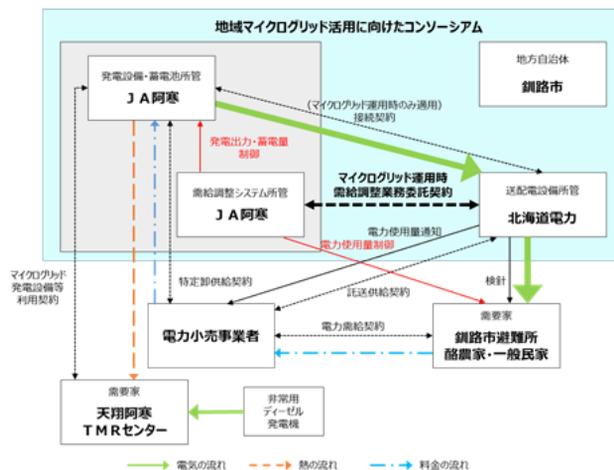
潮流計算シミュレーションによる需給バランス（夜の重負荷帯）

機位kW	機出力	19:00	19:05	19:10	19:15	19:20	19:25	19:30	19:35	19:40	19:45	19:50	19:55	20:00	20:05	20:10	20:15	20:20	20:25	20:30	20:35	20:40	20:45	20:50	20:55
需要		166.1	166.4	163.8	173.9	174.0	159.1	140.5	139.9	149.5	143.5	138.5	139.3	82.6	82.3	82.7	83.0	113.6	111.6	74.1	109.1	108.0	74.7	74.8	74.6
バイオガス1	50	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
バイオガス2	100	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
太陽光	166	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
蓄電池	±550	66.3	66.6	64.0	74.1	74.1	59.2	40.6	40.0	49.6	43.6	38.6	39.4	12.6	12.3	12.7	13.0	43.6	41.6	4.1	39.2	39.0	4.7	4.6	4.6
変動合計		166.3	166.6	164.0	174.1	174.1	159.2	140.6	140.0	149.6	143.6	138.6	139.4	82.6	82.3	82.7	83.0	113.6	111.6	74.1	109.2	108.0	74.7	74.6	74.6

平成30年度 補正予算災害時に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）

事業名：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

■ 地域マイクログリッドの実施体制（想定）



■ 災害対応訓練の実施計画

目的	マイクログリッドシステムの適切な運用を図り、災害対策機能の向上および防災関係機関等との連携強化を図るとともに、地域住民およびシステム運用者等の防災に関する意識の高揚と知識・技術の向上を図る。
実施日	マイクログリッド構築後1年以内（以後、毎年1回）
対象者	阿寒農業協同組合、北海道電力（株）、釧路市役所、発電事業者 個別中央町内会、個別中央地区需要家
重点項目	①初動時体制の確立、②対象施設との連携及び利用者等の行動確認 ③関係者の情報共有、④マイクログリッド運用に関する手順確認 ⑤釧路市・防災関係機関との協力・連携強化

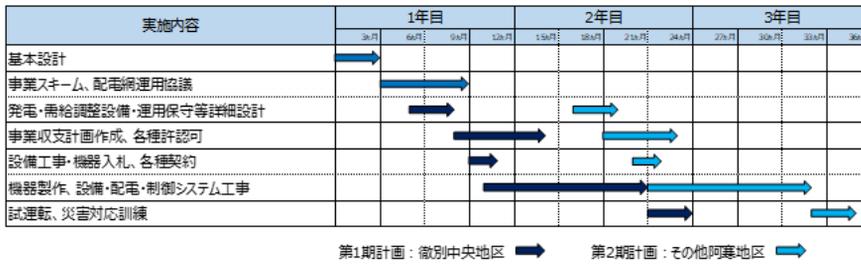
■ 非常時の地域マイクログリッド発動・終了手順概要

実施内容	担当
<停電発生時：マイクログリッド運用判断>	
▶ 停電原因調査・復旧見込み判断	北海道電力
▶ マイクログリッド運用一次判断	北海道電力
▶ マイクログリッド内の設備の健全性確認	北海道電力/JA阿寒
▶ マイクログリッド運用最終判断	北海道電力
<マイクログリッド運用に向けた事前準備>	
▶ 関係者への連絡	JA阿寒
▶ 開閉器操作による系統からの切り離し	北海道電力
<ブラックスタート>	
▶ 大型酪農施設の動力は非常用電源に切り替え	酪農家
▶ メイン電源（蓄電池設備）起動	JA阿寒
<マイクログリッド運用>	
▶ サブ電源（バイオガス、太陽光発電設備）を起動	JA阿寒
▶ グリッド監視制御サーバによる監視・制御	JA阿寒
<系統への復旧に向けた事前準備>	
▶ 系統復旧見込み確定の連絡・配電現地出向	北海道電力
▶ 関係者への連絡／発電・蓄電設備の運転停止	JA阿寒
<系統への復旧>	
▶ 開閉器操作による系統への接続	北海道電力
▶ マイクログリッド以降の他地域への送電	北海道電力
▶ 系統復旧完了の連絡	北海道電力
▶ 関係者への連絡／発電・蓄電設備の運転再開	JA阿寒

平成30年度 補正予算災害時に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）

事業名：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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール



■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策（抜粋）

No.	課題	対応方針
1	<ul style="list-style-type: none"> 分散型電源の運転は「系統連系（系統電源あり）」か「自立運転」のいずれかであり、系統停電時は分散型電源を停止することになっているが、非常時に分散型電源を系統に接続し、「単独運転」にて需要家へ電気を供給することが必要。 平常時には系統に逆潮流させない自家消費用の分散型電源を、非常時にはマイクログリッド運用のために系統に接続し、逆潮流させることが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 資源エネルギー庁及び電気事業連合会にて検討し、一般送配電事業者の責任の下でマイクログリッド事業者によるマイクログリッド運用を許容するとの方向性が示されたため、それに従う。 単独運転防止機能の無効化、逆潮流防止機能の無効化は技術的に可能である。 単独運転時における保安の確保と電力品質の維持の技術的検証が必要。
2	<p>地絡事故、短絡事故、過・不足電圧、過・不足周波数が発生した場合には、マイクログリッド内の分散型電源を停止させる必要がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 発電・蓄電設備に保護装置を設け、事故発生時に各自所で停止させる。 トラブルがあった際には速やかに北海道電力へ連絡する体制を構築する必要がある。
3	<p>非常時の電気料金の考え方を決定する必要がある。</p>	<p>基本的な方針は以下のとおり。</p> <p><発電料金> F I T 電源の非常時売電単価は、平常時と精算を分ける。</p> <p><託送料金> 非常時の託送料金の考え方を今後検討する。</p> <p><小売料金> 電力小売会社にて非常時の料金徴収方法を検討する。</p>
4	<p>マイクログリッド内の設備新増設・変更時の対応について、マイクログリッド事業者に情報を提供すること、マイクログリッド運用に支障が出る（例えば発電量が大きく不足する）場合の対応方法が問題となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 北海道電力とJA阿寒の間でお客さまの情報を共有する方法（ルール）の整理が必要。 情報入手時は需給バランスの確認、監視制御サーバのデータベース変更などをJA阿寒にて実施する。
5	<ul style="list-style-type: none"> 北海道電力とJA阿寒間の連絡手段は一般電話または携帯電話を前提で良いか。 グリッド監視制御サーバとDER/DSM端末間の通信が途絶えた場合に運用できない。 	<p>原則として、NTTなどの光回線とNTTドコモなどのLTE回線の二重化により回線確保を図るのみとする。</p>

※各関係者にメリットがあることを前提として、配電線運用を平常時からマイクログリッド運用者に委託あるいは払い下げることやVPP、DRといった仕組みにより、技術的な課題の解決や事業採算性の向上を図ることも考えられる。

平成30年度 補正予算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）

SGET 芦北御立岬 メガソーラー合同会社

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

■ 事業概要

申請者名	SGET芦北御立岬メガソーラー合同会社
補助事業の名称	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
事業実施地域	熊本県葦北郡芦北町田浦地区

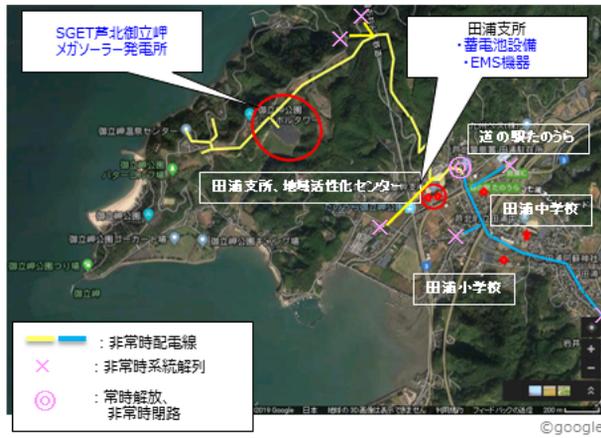
■ 事業の背景、目的

芦北町田浦地区は、地理上、災害時孤立の可能性があり、自立電源の確保が課題となっている。また、事業者は本地区の近郊に1.98MWの太陽光発電所（SGET御立岬メガソーラー）を所有している。そこで、非常時の自立電源確保と、事業者の太陽光発電を通しての地域貢献を目的として、太陽光発電を主電源としたマイクログリッドを構築することとする。

■ 事業実施体制(予定)

スバークス・グリッド・リミテッド（株）	事業資金投資、事業運営管理支援
SGET芦北御立岬メガソーラー合同会社	設備保有、管理運用、電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
九州電力	マイクログリッド発動判断、電力供給、系統構築・維持
芦北町	マイクログリッド設備設置場所提供、地域住民への周知

■ 地域マイクログリッド対象区域



・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
芦北町役場田浦支所	防災拠点・指定避難所
芦北町地域活性化センター	指定避難所
田浦中学校	指定避難所
田浦小学校	指定避難所
道の駅たのうら	地域住民災害時参集場所

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
SGET芦北御立岬メガソーラー発電所	既設	PCS出力：1,985kW 全量FIT売電
蓄電池設備	新設	リチウムイオン電池、500kW、500kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

平成30年度 補正予算災害時に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）

事業名：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

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 既設のSGET芦北御立岬メガソーラー（PCS出力1.98MW）の活用可能な芦北町田浦地区を対象区域とした。
- 非常時の電力供給先は、この地区の防災拠点や避難場所に指定された下表の5箇所の施設とした。
- マイクログリッド配電線は本地区の既存の九州電力配電線を利用し、区分開閉器を解列することで非常時の電力供給5箇所が含まれる配電系統をマイクログリッド対象区域とした。
（尚、平常時は下図◎区分開閉器は解放状態になっているため、マイクログリッド構築時には閉路する必要がある。）
- 需給調整用の蓄電池設備及びEMS設備は防災拠点となる田浦支所の敷地内に設置することとした。

・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
芦北町役場田浦支所	防災拠点・指定避難所
芦北町地域活性化センター	指定避難所
田浦中学校	指定避難所
田浦小学校	指定避難所
道の駅たのうら	地域住民災害時参集場所



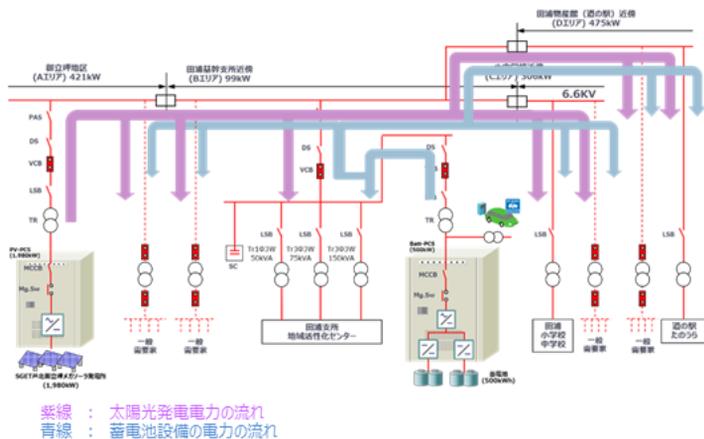
平成30年度 補正予算災害時に再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：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

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- SGET芦北御立岬メガソーラーを主電源とし、太陽光発電の出力変動吸収及び需給調整用として蓄電池設備を設置する。
- 蓄電池設備容量・出力は、設備費用を抑制するため非常時の必要最低負荷から算出してできるだけ小さな容量(500kWh、500kW)とした。
- 選定した蓄電池の定格入出力では、太陽光発電（PCS出力1.98MW）の大きな出力変動を吸収できない場合があるため、太陽光発電の出力を蓄電池での吸収可能範囲に適宜抑制制御するシステムとした。
- 蓄電池設備は田浦支所内に設置し、平常時は田浦支所の電力需要のピークカットなどに活用できるシステムとした。



紫線：太陽光発電電力の流れ
青線：蓄電池設備の電力の流れ

【注意】

上図は太陽光発電電力が少ない場合の電力の流れを示す。太陽光発電電力が必要負荷よりも大きい場合には、発電電力を蓄電池に蓄電する流れになる。

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
SGET芦北御立岬メガソーラー発電所	既設	1,985kW、 全量FIT売電
蓄電池設備	新設	リチウムイオン電池、500kW、 500kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

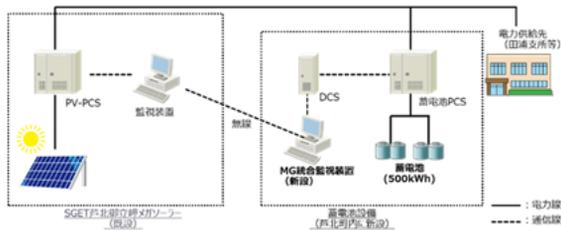
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金
(地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：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

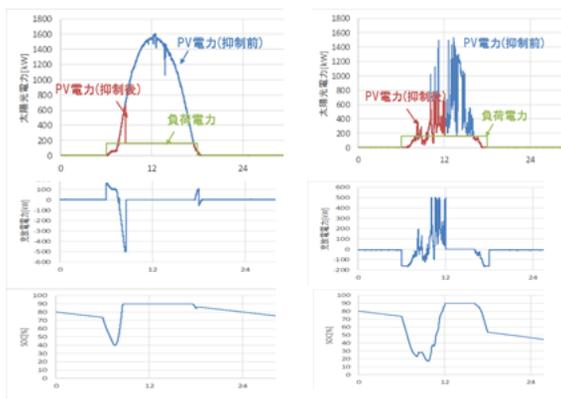
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- SGET芦北御立岬メガソーラーと蓄電池設備及びEMS機器が設置される田浦支所は距離的に離れているため、システム運用に必要な双方の設備の情報・制御信号伝達は無線を利用した通信で実施するシステムとした。
- 太陽光発電出力及び蓄電池充放電電力により負荷電力を一括管理することとして、EMS機器への各電力供給箇所の消費電力状況の情報の取り込みは省略し、簡素化したシステムとした。
- 蓄電池設備のSOCと負荷状況などに応じて太陽光発電設備出力を抑制制御するシステムとした。



【需給調整シミュレーション結果】



■ 平常時における需給調整シミュレーション (イメージ)

マイクログリッド予想負荷状況

No.	パターン	合計
1	必要防災負荷容量(日中)	16.0kW
2	必要防災負荷容量(夜間)	9.0kW
3	実績ベース最大	1301kW
4	平均需要 日中(8-16時)	578kW
5	平均需要 全日	620kW

平成30年度 補正予算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)

事業名：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

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 非常時の地域マイクログリッド発動手順概要

- ①送配電系統の停電事故が発生し、九州電力にてマイクログリッド構築が必要と判断した場合には、芦北町担当者からマイクログリッド事業者へ連絡が入り、マイクログリッド構築作業を開始する。
- ②芦北町はマイクログリッド対象区域住民に負荷制限(受電ブレーカまたは主幹ブレーカ「切」、PAS開放等の操作)を呼びかける。
- ③事業者は蓄電池設備を起動させる。
- ④九州電力は田浦支所からSGET芦北御立岬メガソーラーまでの配電区分開閉器を順次投入し、太陽光発電設備を起動できる状態にする。
- ⑤事業者は、太陽光発電設備を蓄電池設備電源を系統電圧源として起動させる。
- ⑥九州電力は太陽光発電設備起動後、さらにマイクログリッド配電系統内区分開閉器を順次投入し、電力供給エリアを拡大させる。

■ 災害対応訓練の実施計画

- 平常時に実際にマイクログリッド独立配電系統を構築し、災害時を模擬した負荷を作り出すことは困難である。従って、災害対応訓練としては、需給調整シミュレーションを実施し、システムの成り立ちを確認する。
- また、芦北町と協力して地域の防災避難訓練を実施し、非常時の行動訓練を行うことを計画する。
- 防災避難訓練は、設備竣工後、できるだけ早い時期で計画する。

平成30年度 補正予算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)

事業名：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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2019年度				2020年度				2021年度				2022年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整		→														
対象地域の検討		→														
一般送配電事業者との調整		→														
各種許可の手続き					→											
実施設計					→											
マイクログリッド構築					→											
運用開始																→
災害対応訓練																→

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- 非常用として構築するため平常時活用により事業性を生み出す必要があるが、実施に向けては、田浦支所の需要電力ピークカットや今後開設される需給調整市場での活用などにさらに検討を深めていく必要がある。
- 本マイクログリッド運用は、非常時に実施するものであり、マイクログリッド運用時の事故等の責任保障を事業者に求めることは、事業者の大きな負担となる。非常時は免責を含めた制度的な見直しが必要と考える。
- 現行法では高圧配電系統での分散電源の単独運転は認められていない。現行法でも運用可能か今後保安監督部への確認を行う必要がある。
- リチウムイオン電池の電解液は消防法上危険物に該当する。実施段階では所轄消防と協議しながら必要な対策を講じていく。

株式会社 k a r c h

株式会社 k a r c h 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

■ 事業概要

申請者名	株式会社 k a r c h
補助事業の名称	株式会社 k a r c h 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
事業実施地域	北海道士幌町

■ 事業の背景、目的

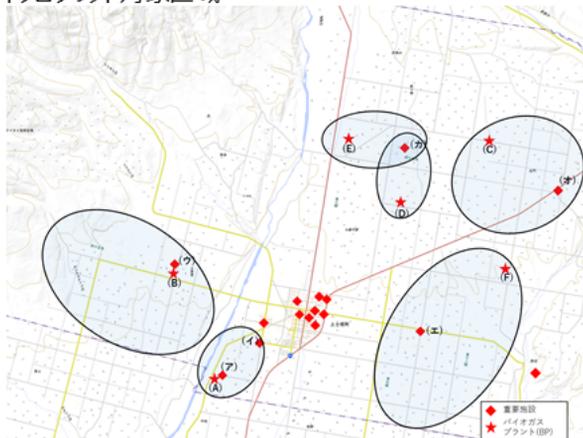
上士幌町では、2018年9月の大規模停電発生により、畜産業への被害や防災拠点機能が利用できなくなる事態を経験している。また、バイオガスプラントは、家畜糞尿の処理手段として更なる導入拡大が期待されているが、当該地域での系統連系にあたっては大規模な系統増強が必要となるため、新たなプラントの連系が困難な状況にある。

このため、非常時の電力供給と平常時の需給調整による発電量増大の可能性等を検討し、マイクログリッド構築に向けたマスタープランを作成する。

■ コンソーシアムメンバー(想定)

株式会社 k a r c h	蓄電池、EMS管理、需給調整・系統監視（非常時）
北海道電力株式会社	送配電業務
上士幌町	地域住民への周知
その他事業者	発電業務、業務支援・技術協力

■ 地域マイクログリッド対象区域



・出典：地理院タイル(<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)
 ・標準地図を加工して作成

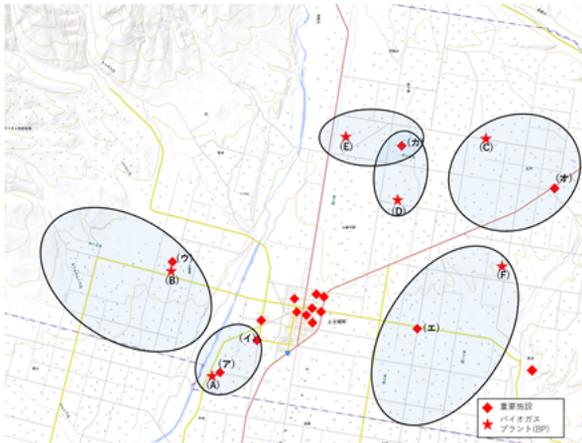
施設名称	
(ア)	下水道管理センター
(イ)	上士幌高等学校
(ウ)	上音更コミュニティセンター
(エ)	北居辺コミュニティセンター
(オ)	北門コミュニティセンター
(カ)	萩ヶ岡コミュニティセンター
プラント名称	発電機出力
(A)	上士幌集中BP 300kw
(B)	上音更集中BP 300kw
(C)	北門集中BP 300kw
(D)	ドリームヒルBP 300kw
(E)	萩ヶ岡集中BP 450kw
(F)	居辺集中BP 300kw

事業名：上土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

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 上土幌町全体の非常時の電力供給対策として、将来を見据えたマイクログリッド活用の可能性について検討
- 施設重要度、技術的課題、費用対効果等を考慮し、第 I 期として、非常時にバイオガスプラント周辺に供給する案を選定



・出典：地理院タイル(<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)
 ・標準地図を加工して作成

施設名称	プラント名称	発電能力
(ア) 下水道管理センター	(A) 上土幌中BP	300kW
(イ) 上土幌高等学校	(B) 上登里中BP	300kW
(ウ) 上登里コミュニティセンター	(C) 北門中BP	300kW
(エ) 北登里コミュニティセンター	(D) ドリームビルBP	300kW
(オ) 北門コミュニティセンター	(E) 沢ヶ岡中BP	450kW
(カ) 沢ヶ岡コミュニティセンター	(F) 登里中BP	300kW



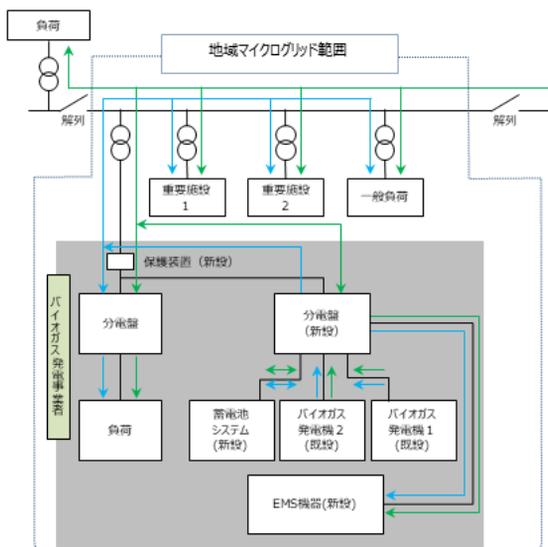
平成30年度 補正予算災害時に再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金
 (地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：上土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

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 非常時の電源供給に既設のバイオガスプラントのバイオガス発電機（平常時は全量売電）を活用する
- 非常時の需要変動対応、既設バイオガス発電機のブラックスタートのために、蓄電池システムを新規導入する
- 非常時のマイクログリッドの需給調整、平常時の蓄電池の経済運用のためにEMSを新規導入する
- 非常時の系統保護のために、保護装置を新規導入する



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
バイオガス発電機	既設	300kW又は450kW 全量FIT売電
蓄電池システム	新設	500kW 1,000kWh~2,000kWh
EMS機器	新設	需給調整
保護装置	新設	非常時の系統保護用

緑字：平常時の電力の流れ
 青字：非常時の電力の流れ

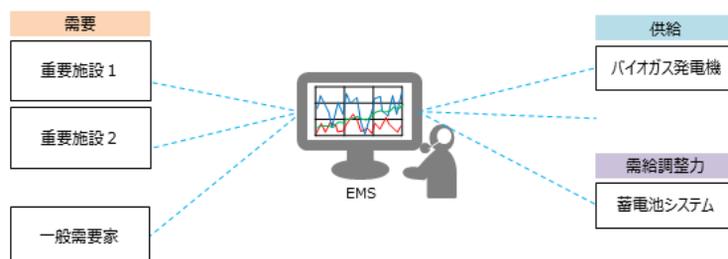
平成30年度 補正予算災害時に再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金
 (地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：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

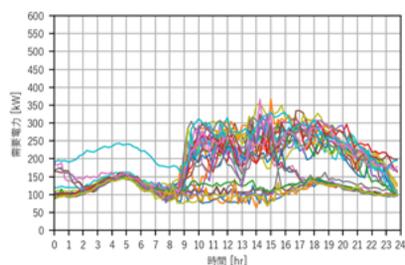
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- バイオガス発電機をベースロード電源として使用する
- 蓄電池システムにより発電機出力と需要との差を補償する
- EMSによりバイオガス発電機と蓄電池システムの制御を行う



■ 平常時における需給調整シミュレーション (イメージ)

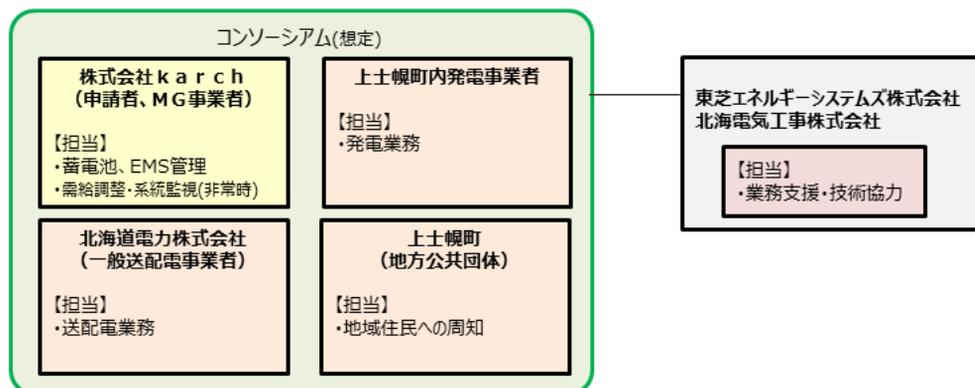


必要な蓄電池システムの出力、容量をシミュレーションにより算出し、妥当性を検証する。不足する場合は、供給エリアの変更等で調整を行う。

平成30年度 補正予算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)

事業名：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

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 非常時の地域マイクログリッド発動手順概要

○ 発動時の手順

1. MG運用判断 (一般送配電事業者)
2. 各設備の健全性確認 (各事業者)
3. MG実施判断 (一般送配電事業者)
4. MG内需要家周知 (MG事業者、上士幌町)
5. 開閉器操作 (一般送配電事業者)
6. 発電設備起動 (発電事業者)
7. 需給調整・系統監視 (MG事業者)

■ 災害対応訓練の実施計画

○ 訓練計画の策定・実施

・MG事業者が主体となり、災害対応訓練計画を策定し、毎年1回実施する。

○ 訓練計画の内容

- 以下の項目を網羅する内容とする。
- ・MG運用開始・停止手順を確認できること。
 - ・全ての関係者の連絡体制を確認できること。
 - ・全ての関係者が役割分担を確認できること。

事業名：上土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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

※2020年4月に実施設計を開始した場合

スケジュール項目	2019年度				2020年度				2021年度				2022年度				
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	
地方公共団体との調整		→															
対象地域の検討		→															
一般送配電事業者との調整		→															
各種許可認可の手続き				→													
実施設計				→													
マイクログリッド構築工事					→												
運用開始								→									
災害対応訓練															→		

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- 単独運転の実施可否
 - ・現行、配電系統連系の電源は、保安面や供給信頼度面の理由から、系統停電時に自動解列する装置の施設が義務づけられている。
 - ・保安面や供給信頼度面の課題解決のための技術的な対策を行うとともに、法制度面での対応も必要である。
- 平常時の蓄電池運用に関する課題
 - ・現行制度下では、経済メリットが見込める平常時の蓄電池運用方法を見出すことが容易ではない。
 - ・将来的な制度動向の議論等も踏まえつつ、有効な運用方法を見出す必要がある。
- その他、マイクログリッド構築に関する課題
 - ・現状では、マイクログリッド発動・復旧時には、操作員の現地対応が必要であり、時間も人員も要するため、将来的には遠隔化・自動化を目指す必要がある。
 - ・マイクログリッド内の負荷や発電設備の新設・変更があった場合の情報共有ルールの整備や、マイクログリッド内の需給バランス等を継続して検討できる体制が必要である。

平成30年度 補正予算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)

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トープ「離島自立型マイクログリッド構築事業」

■ 事業概要

申請者名	株式会社海士パワー
補助事業の名称	株式会社海士パワーによる海士町エネルギー「離島自立型マイクログリッド構築事業」
事業実施地域	島根県隠岐郡海士町

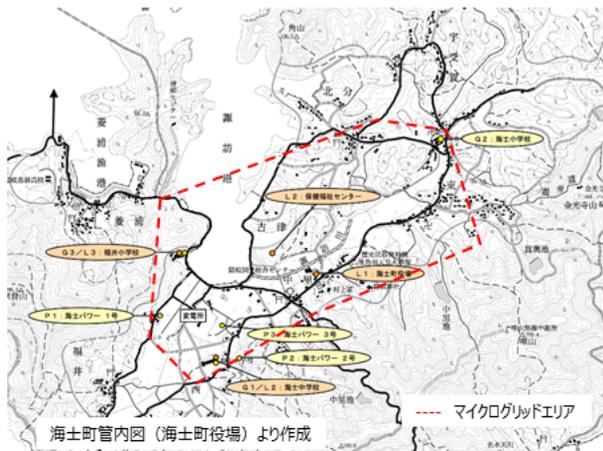
■ 事業の背景、目的

島根県隠岐郡海士町は、隠岐諸島にある1島1町の町である。電力は隣接する別の島の火力発電所から供給を受け、再生可能エネルギー発電設備は風力（約2MW）、太陽光（約200kW）が整備されている。本事業は、株式会社海士パワーが、島のエネルギー自給率100%を目指すとともに、脆弱なグリッド網を、防災拠点と再生エネ、蓄電池により「離島自立型マイクログリッド（エネルギートープ）」を構築することを目的とする。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

株式会社海士パワー	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
海士町	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請
公立諏訪東京理科大学	マイクログリッド制御システムの設計、運用アドバイス
中国電力	系統維持、電力供給、解列実施

■ 地域マイクログリッド対象区域



・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
L1 海士町役場	災害拠点
L2 海士町保健福祉センター	指定避難所、収容人数100人
L3 海士中学校	指定避難所、収容人数500人
L4 福井小学校	指定避難所、収容人数100人

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	既設	226kW (G1~G3、P1~P3)
蓄電システム	新設	PCS250kW 200kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給し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)

事業名：海士町エネルギー「離島自立型マイクログリッド構築事業」

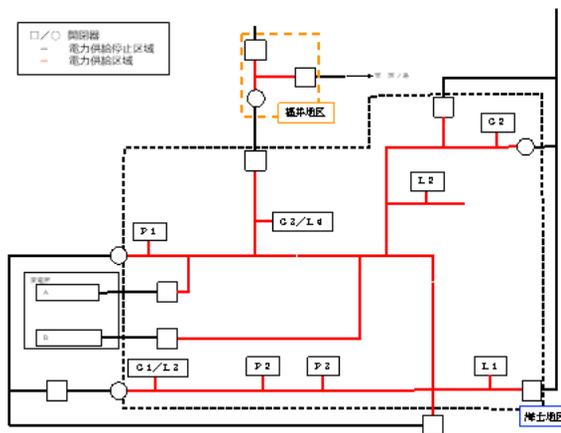
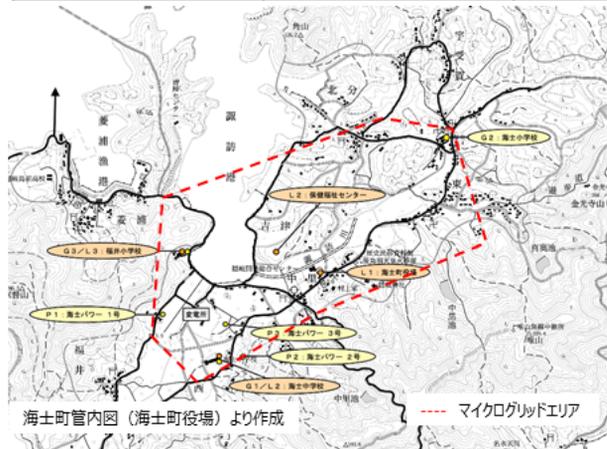
■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 太陽光発電設備・・・既設：226kW (G1~G3、P1~P3)
- 蓄電システム・・・蓄電池200kWh (L3)
- EMS機器・・・μGMS、IOTデバイス (L3)
- 非常時負荷・・・海士中学校 (L3)、海士町役場 (L1)、海士町保健福祉センター (L2)

・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要	施設名	概要
L1 海士町役場	災害拠点	L3 海士中学校	避難所、蓄電池、μGMS
L2 海士町保健福祉センター	避難所	L4 福井小学校	避難所



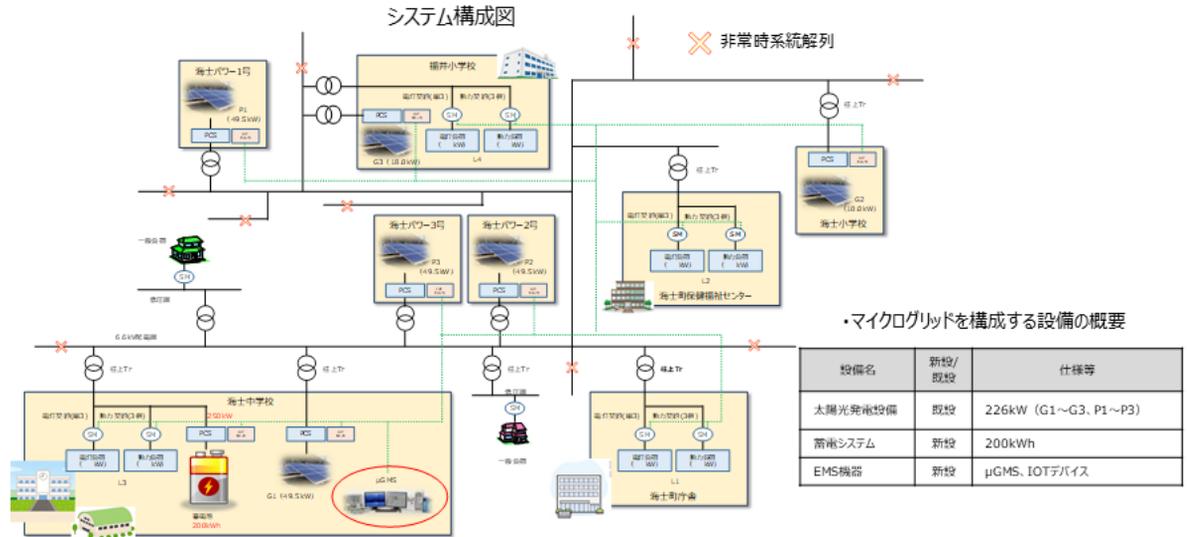
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給しとして稼働可能とするための蓄電池等補助金
(地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：海士町エネルギートップ「離島自立型マイクログリッド構築事業」

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ 平常時は、太陽発電設備（226 kW）は、FITで運用。
- ▶ 非常時は、太陽発電から蓄電池（200kWh）に蓄電、蓄電池よりマイクログリッド内の負荷に対して電力を供給。
- ▶ EMS機器は、防災拠点で、太陽発電設備、蓄電池を配置する海士中学校に設置。マイクログリッドの拠点とする。
- ▶ 非常時負荷として、災害発生時拠点機能維持、災害復旧時拠点機能維持として5.45kWを想定。
- ▶ （参考）平常時負荷は、最大需要電力247kW（海士中学校、福井小学校、海士町役場、福祉センター）



平成30年度 補正予算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）

事業名：海士町エネルギートップ「離島自立型マイクログリッド構築事業」

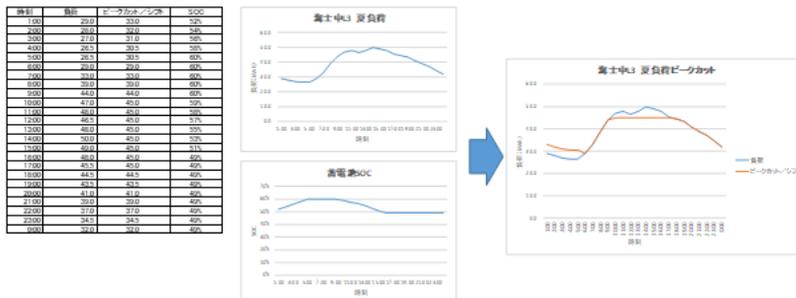
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- ▶ マイクログリッド運用時（非常時）は蓄電池のSOC管理等から自立運転可能な状態を維持する。
- ▶ 非常用負荷は、太陽発電の発電量予測値等から需給調整し、夜間の供給が最低でも1日は可能なものとなるよう、蓄電する。
- ▶ 蓄電池システムが電圧、周波数の基準となり、太陽発電設備のPCSがこれに追従運転する。
- ▶ 平常時は、負荷のピークカットとして活用する。



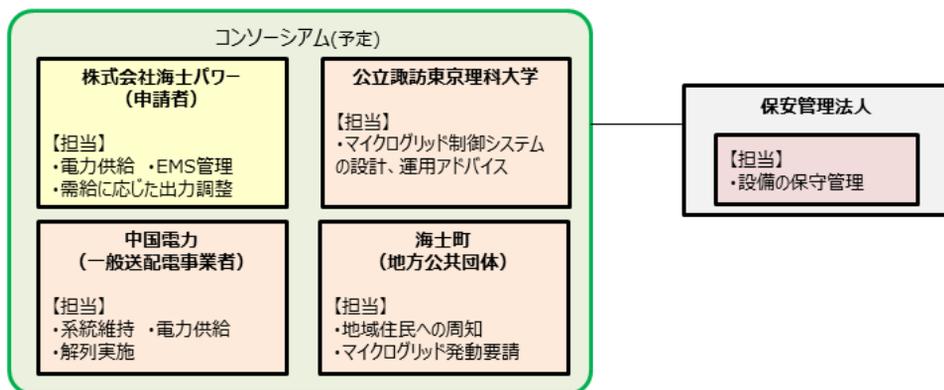
■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）



平成30年度 補正予算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）

事業名：海士町エネルギートープ「離島自立型マイクログリッド構築事業」

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 非常時の地域マイクログリッド発動手順概要

イベント(想定)	内容	担当	備考
① 上位系統や連系系統の停電確認/ MG運用の判断	・変電所停電(変電所1次側停電を想定) ・隣接変電所停電(配電線送込による救済不可を想定) ・配電線連系太陽光自動解列 ・遠制御開閉器「切」(電圧喪失により自動開放)	中国電力	
② 故障区間の確認・マイクログリッド区間切り離し	・マイクログリッド内の巡視(送電前の安全確認) ・マイクログリッドの開閉器切り分け操作	中国電力	停電状態において開閉器の切り分けを実施
③ マイクログリッド送電準備	・マイクログリッド内の負荷切り分け(方法は別途検討要)	MG事業者	お客さま負荷の切り分け方法の検討
④ マイクログリッド送電開始	・需給バランスを調整しながら、送電を開始	MG事業者	
⑤ マイクログリッド運転	・マイクログリッド内電力供給、制御・監視	MG事業者	

平成30年度 補正予算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)

■ 災害対応訓練の実施計画

▶マイクログリッドマスタープランの周知を目的に、2020年9月1日防災の日に災害対応訓練を予定。

▶マイクログリッドの目的や概要、構築時の運用手順などを関係者で共有する。また、太陽光発電の自立運転等を実施する。

事業名：海士町エネルギートープ「離島自立型マイクログリッド構築事業」

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2020年度				2021年度				2022年度				2023年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整	→				→				→							
対象地域の検討	→															
一般送配電事業者との調整	→				→				→							
各種許可の手続き	→															
実施設計	1期	→			2期	→			3期	→						
マイクログリッド構築	→				→				→							
運用開始					→				→				→			
災害対応訓練	→				→				→				→			

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- ▶マイクログリッド事業の確立(制度、事業範囲、権利、義務関係)→政策、制度改革、モデル事業の実施
- ▶マイクログリッド内の公衆安全の確保、平常時の事業モデルの確立→既存運用手法の見直し、関連事業と組み合わせ
- ▶電力品質の確保、運用技術の確立→系統管理とEMSの統合、詳細な技術検討・評価

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

■ 事業概要

申請者名	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
補助事業の名称	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
事業実施地域	舞鶴市役所周辺地域

■ 事業の背景、目的

舞鶴市市役所周辺地域には、防災本部となる市役所、避難所となる体育館、総合文化会館、また、京都府舞鶴総合庁舎、京都府舞鶴警察署等、主要施設が集まる。この地域に再生可能エネルギー発電設備と蓄電池群を設置し、マイクログリッドで、災害時でも施設の機能を維持することは、地域強靱化につながる。

本調査では、地域内に設置する再生可能エネルギー（太陽光発電電力）を、舞鶴市役所及び周辺施設エリア内に設置した蓄電池群とEMSにより、エネルギー需給調整できる仕組みを構築する。系統から独立したマイクログリッド停電緊急時対応マニュアルを作成する。

■ コンソーシアムメンバー(案)

OSS・NSE	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
(関西電力送配電カンパニ)	電力供給、系統維持、一送系統からの解列実施
舞鶴市	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請
(その他事業者(小売))	電力供給

■ 地域マイクログリッド対象区域



©google

・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
総合文化会館	準拠点避難所（優先度A、一部優先度C）
舞鶴東体育館	拠点避難所（優先度A）
本庁舎 1Fホール	舞鶴市災害対策本部、本庁舎 1Fホール（EV融通）
子育て交流施設「あそびあむ」	（優先度C）
うみべのもり保育所	（優先度B）
舞鶴警察署東庁舎	（優先度A）
京都府舞鶴合同庁舎	京都府中丹広域災害対策支部（優先度A）

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	出力 500kW - パネル 700kW 他
蓄電システム	新設	500kW - 1500kWh 他
EMS機器	新設	PV・蓄電池制御及び需給調整

事業名：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

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- ▶ 対象範囲は、舞鶴市役所周辺を囲う市役所以東の区間とする
- ▶ マイクログリッド構成する施設は周辺の施設で、発電設備を東山（メガソーラー）と体育館（PV）及び各供給対象施設に設置、蓄電システム（EMS込）も下記施設に導入する
- ▶ 非常時に電力が供給される主な施設は、対象区域の内、下記施設供給の優先度を設定した



・非常時に電力が供給される主な施設と導入設備

施設名	概要	供給有無と優先度	導入設備
総合文化会館	準拠点避難所	A※一部C	PV・蓄電池
舞鶴東体育館	拠点避難所、収容人数700人	A	PV・V2B
本庁舎（1Fホール）	東体育館EV融通	A	V2B
子育て交流施設「あそびあむ」		C	PV・蓄電池
うみべのもり保育所		B	〃
舞鶴警察署東庁舎		A	〃
京都府舞鶴合同庁舎		A	〃
東山		—	メガソーラー・蓄電池（EMS）

平成30年度 補正予算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）

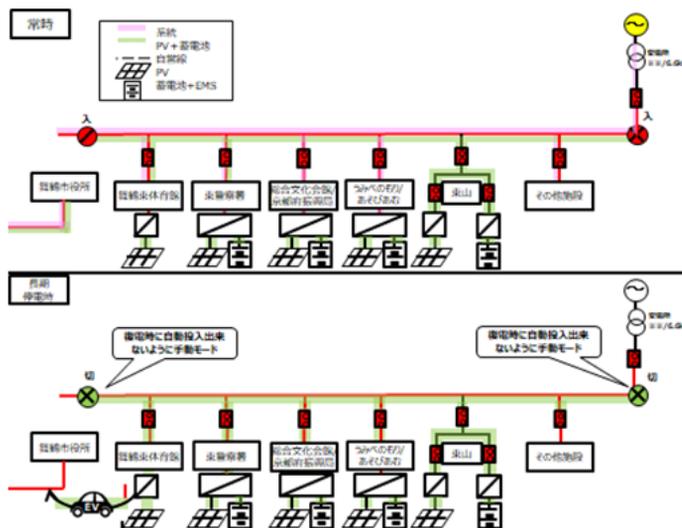
©google

事業名：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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 平常時は、①メガソーラー（700kW）蓄電池（500kW）設置、発電分を小売り事業者を通じて、市役所で消費
 ②東体育館PV（270kW）・カーポート（50kW）体育館で自家消費と余剰売電
 ③その他供給対象施設にはPV・蓄電池を設置し、自家消費を実施
 非常時は、①を主電源として各施設へ電力供給を実施、対象施設以外は運用にて供給対象外とする



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	出力 500kW - パネル 700kW 他
蓄電システム	新設	500kW - 1500kWh 他
EMS機器	新設	PV・蓄電池制御及び需給調整

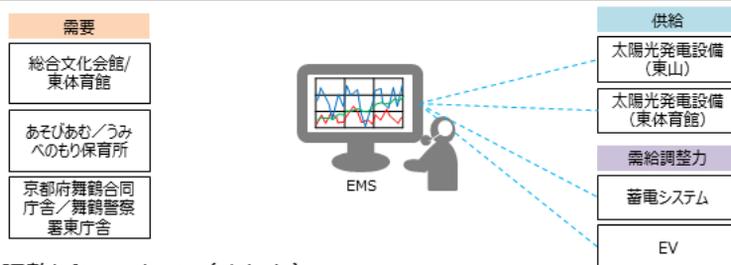
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：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

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

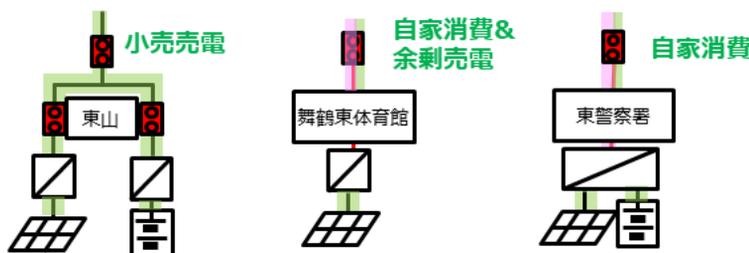
【要旨】

- ・平常時は、東山に設置する蓄電池を監視し、常に満充電になるよう蓄電池用パワーコンディショナーを制御
- ・マイクログリッド発動時は、蓄電池容量が設定値以下の場合、蓄電池用パワーコンディショナーへ抑制指令を実施。また、蓄電池容量が設定以上になれば、東山設置の太陽光発電システム用パワーコンディショナーに抑制指令をだし、設定値以下になれば太陽光発電システム用パワーコンディショナーへの抑制指令を解除



■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

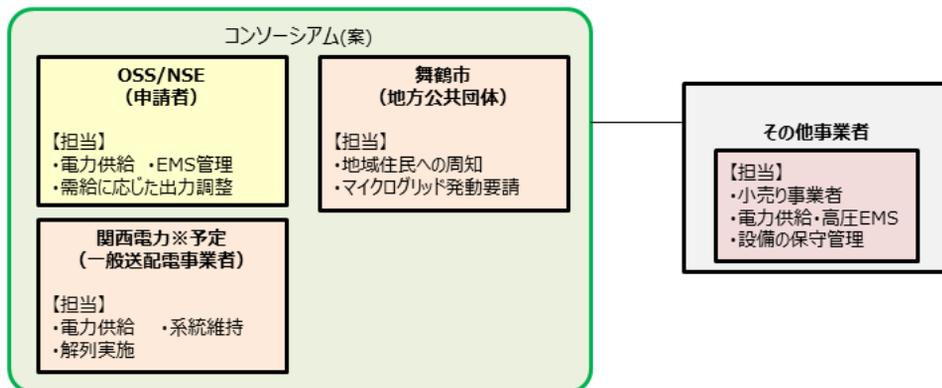
各施設とも再生可能エネルギー発電設備で発電した電気を下記の通り、売電・自家消費することで設備投資回収を実施



平成30年度 補正予算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）

事業名：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

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 非常時の地域マイクログリッド発動手順概要

- 停電発生から状況の把握・原因調査・復旧方法の検討を一送にて実施
- MGエリア内のEMS・発電設備状況はMG事業者が確認
- 停電措置の内、一送にて復旧の手段としてMG発動を判断した場合、MGエリアを一送系統から切り離す
- 救済対象外負荷切離しから救済対象需要家の保護協調整定変更後、MG発動
- 発電設備やEMSなどMG運用を実施
- MG停電発生時は、一送と分担し事故復旧を実施
- 一送系統が復電した場合は連絡後に、MG事業者にて停電周知を実施
- MG内を一旦停電させ、一送系統から受電し系統を通常状態に戻す

■ 災害対応訓練の実施計画

- 舞鶴市・MG事業者・（一般送配電事業者）の三者でMG管理本部を設立する
- MG対象施設ごとにMG管理者を複数体制で任命する
- MG管理本部とMG対象施設及びMG発動により影響を受けるMG対象外施設の緊急連絡網を作成する
- 上記の緊急連絡は舞鶴市が担当する
- MG発動及び系統再接続時に必要となるMG管理マニュアルを施設ごとに作成する

事業名：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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2019年度				2020年度				2021年度				2022年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整		→														
対象地域の検討		→														
一般送配電事業者との調整		→														
各種許認可の手続き					→											
実施設計						→										
マイクログリッド構築									→							
運用開始												→				
災害対応訓練															→	

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

【課題：対策】

- ▶ 設備コスト削減・売電単価の確保：設備コスト削減に向けた検討・売電単価調整、整理
- ▶ 対象範囲の見直し：設備投資の費用体効果を最大化するため最適なMG対象範囲へ縮小
- ▶ 技術要件・制度見直し：停電時の各施設負荷データの取得方法、災害時施設構成検討、ヒューマンエラー対策
- ▶ 運用及び役割整理：運用・契約の整理、連絡体制の確立、具体的な役割分担
- ▶ マイクログリッド発動までの時間：事故、被害の様そによるものためMG発動までの運用ルールの整備
- ▶ 技術課題：マイクログリッドで安定供給が可能であり事故検出や保護協調に関する技術検証が必要

平成30年度 補正予算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)

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

■ 事業概要

申請者名	株式会社アドバンテック
補助事業の名称	株式会社アドバンテックによる鶴居村（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
事業実施地域	北海道阿寒郡鶴居村

■ 事業の背景、目的

事業の背景・・・2018年9月の北海道胆振東部地震に伴う全道ブラックアウト時（停電）には、生活に必要な不可欠な電力が利用できなくなつた。鶴居村の酪農業においては、乳用牛の搾乳ができなくなり、疫病（乳房炎）の被害が発生していた。

事業の目的・・・非常時に再生可能エネルギー発電設備からの電力を安定供給を実現し、鶴居村住民の生活、基幹産業を守る。

■ コンソーシアムメンバー(想定)

株式会社アドバンテック	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
北海道電力株式会社	送配電業務
北海道阿寒郡鶴居村	地域住民への周知
合同会社ADソーラー5号	バイオガス発電事業者

■ 地域マイクログリッド対象区域



・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
鶴居村総合センター（鶴居村役場庁舎内）	指定避難所、収容人数210人
鶴居小学校	指定避難所、収容人数480人
鶴居中学校	指定避難所、収容人数500人

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
バイオガス発電設備	既設	発電容量600kW
バイオガス補器電源	既設	
蓄電システム	新設	最大出力1600kW 蓄電池容量9600kWh
データセンター	新設	データバックアップサービス事業用
高圧受電盤	新設	
EDMS	新設	電力需給バランス調整

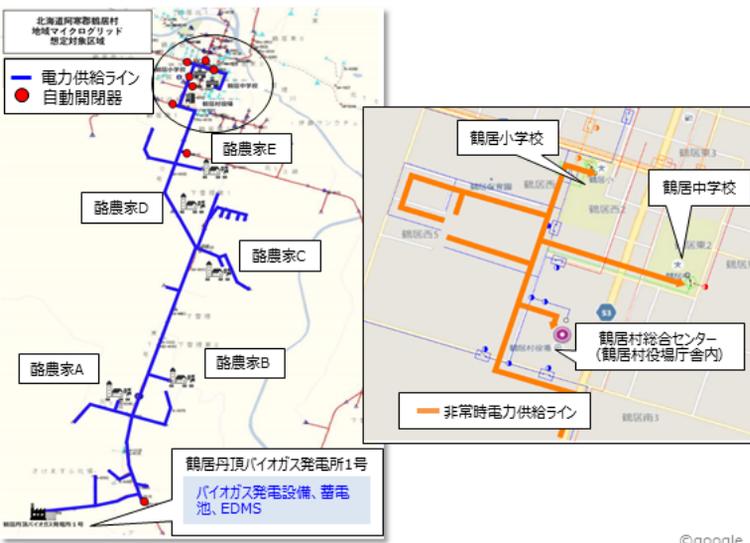
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：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

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- ▶ 電力供給対象施設・・・指定避難所3施設（鶴居村総合センター、鶴居小学校、鶴居中学校）、酪農家5軒および周辺民家に供給。
- ▶ 配電線・・・北海道電力株式会社の保有する配電線（高圧：6kV）および一部自営線（高圧：6kV）を利用。
- ▶ 発電設備・・・既設バイオガス設備（鶴居丹頂バイオガス発電所1号）を利用。出力容量は600kW。
- ▶ 蓄電設備・・・バイオガス発電所の敷地内に新設。最大出力1600kW、蓄電池容量9600kWh
- ▶ 需給調整システム（EDMS）・・・発電設備、蓄電池、需要家設備から、電力供給に必要な情報を収集し、需給バランスを逐次調整。



・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
鶴居村総合センター（鶴居村役場庁舎内）	指定避難所、収容人数210人
鶴居小学校	指定避難所、収容人数480人
鶴居中学校	指定避難所、収容人数500人
酪農家A	飼育頭数427頭
酪農家B	飼育頭数104頭
酪農家C	飼育頭数56頭
酪農家D	飼育頭数51頭
酪農家E	飼育頭数123頭

平成30年度 補正予算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）

事業名：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

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- バイオガス発電所、蓄電池、高圧受電盤、データセンター、EDMSで構成される。
- 発電設備、蓄電池、需要家の電力需給状況を監視し、需給バランスを逐次調整する。
- 平常時は隣接する蓄電池、バイオガス補器電源、データセンターにバイオガス発電所から電力を供給する。
- 非常時は蓄電システムをブラックスタートにて起動、給電し、その後バイオガス発電所からの電力供給を開始する。



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
バイオガス発電設備	既設	発電容量600kW
バイオガス補器電源	既設	
蓄電システム	新設	最大出力1600kW、蓄電池容量9600kWh
データセンター	新設	データバックアップサービス事業用
高圧受電盤	新設	
EDMS	新設	電力需給バランス調整

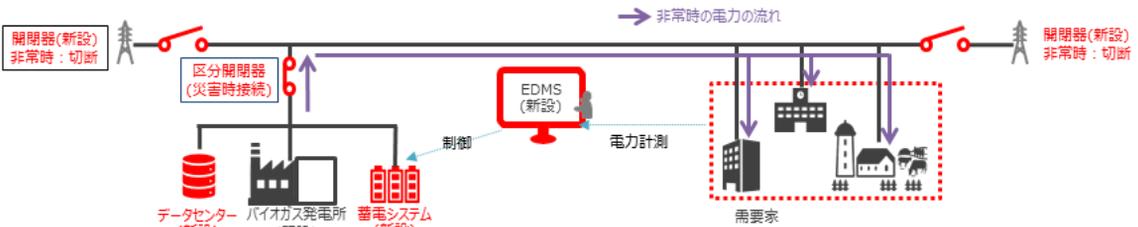
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金
(地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：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

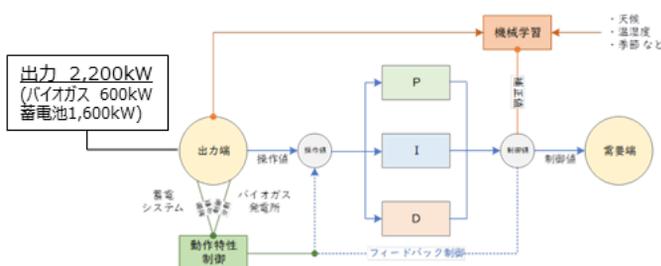
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- マイクログリッドにおける需給調整は、電力量ではなく、瞬時電力で管理する。
- 受電端（需要家）と発電端（発電機および蓄電池）の瞬時電力を計測し、同じになるように制御を行う。
- 監視は高圧で行うが、需要家の低圧電力に合わせ、発電所および蓄電池の出力を調整する。



■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）



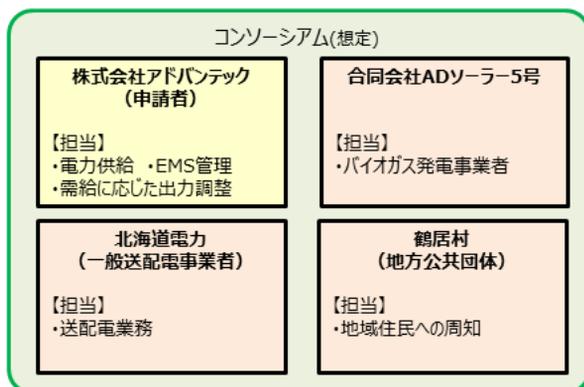
【詳細】

- 出力端はバイオガス発電所の発電容量600kW、蓄電池1,600kWの合計2,200kWである
- 需要端から取得した電力データに基づき、出力端を調整する。
- 機械学習等を利用し、周辺環境のデータも出力端の調整に活用する。

平成30年度 補正予算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)

事業名：鶴居村（下雷裡・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

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 非常時の地域マイクログリッド発動手順概要

1. 停電の状況から北海道電力株式会社がマイクログリッド発動の要否を判断する。
2. 発動の場合、合同会社ADソーラー5号バイオガス発電所の安全確認を実施し、鶴居村が需要家に発動を通知する。
3. 北海道電力株式会社が自動開閉器を操作し、対象の送電線を系統から切り離す。
4. 合同会社ADソーラー5号がバイオガス発電の系統を切り替える
5. 株式会社アドバンテック発動時刻を決定し、鶴居村役場が需要家に再度発動を通知する。
6. マイクログリッドを発動する。
7. 発動後は株式会社アドバンテックと合同会社ADソーラー5号による監視、保安業務を行う。

■ 災害対応訓練の実施計画

- ▶実施場所
マイクログリッド対象地域および鶴居村役場庁舎
- ▶実施時期
2021年8月および2022年2月
- ▶訓練内容
 1. マイクログリッド発動訓練
 2. マイクログリッド運用訓練
 3. マイクログリッド停止訓練
 4. 対象需要家研修
 5. 設備点検・試運転

平成30年度 補正予算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)

事業名：鶴居村（下雷裡・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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2019年度				2020年度				2021年度				2022年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整			→													
対象地域の検討			→													
一般送配電事業者との調整			→													
各種許可の手続き						→										
実施設計						→										
マイクログリッド構築						→										
運用開始										→						
災害対応訓練											→			→		

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- 課題①：計量法においてマルチメーターが「特定計量器」に定められていない。
→マルチメーターを「特定計量器」に指定するよう働きかける。
- 課題②：マイクログリッドの起動方式（ブラックスタート）による家電製品への影響が懸念される。
→低電圧時での安全性、ブラックスタート時での応答時間、電圧変動時の稼働と故障回避について規定するよう提言する。

平成30年度 補正予算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)

株式会社ネクステムズ 株式会社宮古島未来エネルギー

ネクステムズ／宮古島未来エネルギーによる宮古島市来間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

■ 事業概要

申請者名	株式会社ネクステムズ／株式会社宮古島未来エネルギー
補助事業の名称	ネクステムズ／宮古島未来エネルギーによる宮古島市来間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
事業実施地域	宮古島市来間島

■ 事業の背景、目的

来間島は橋梁添架ケーブルで電力供給を受けており、台風停電時の復電が他地域よりも遅延傾向にある。そこで、中規模PV、住宅PV蓄電池、EMS機器などを住宅建物や遊休地に設置し、かつ島内送電線に系統蓄電池等を設置して、それら全てをMG-EMSで統合制御することにより、台風停電等の非常時にも自立的な電源活用を可能とすることを目的とする、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。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

宮古島市	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請
沖縄電力㈱	系統側EMS、系統蓄電池、電力供給、系統維持、解列実施
㈱ネクステムズ	需要側EMS、需給Watt制御対応、Var制御対応、DR対応
㈱宮古島未来エネルギー	自家消費電力供給(住宅PV蓄電池)、中規模PV

■ 地域マイクログリッド対象区域



・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
一般住宅/小規模店舗	人口165人、世帯数96世帯
来間島離島振興総合センター	指定避難所、収容人数200人相当
グループホーム来間	福祉施設、収容人数9人
来間小学校(2020年3月廃校)	指定避難所、収容人数200人相当

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等	
①太陽光発電(既設FIT-PV)	既設	380kW(市PJ導入FIT売電)	
②太陽光発電(住宅PV蓄電池)	新設	5.5kW-5.6kWh×60戸分	
③太陽光発電(中規模PV)	新設	720kW(PCS)、1000kW(PV)	
④蓄電システム(系統蓄電池)	新設	500kW-1500kWh×1台	
⑤ディーゼル発電機(補充電用)	新設	100kW×1台	
MG-EMS	⑥系統側EMS	新設	データ取得及び需給調整
	⑦需要側EMS	既設	データ取得及び需給調整

事業名：宮古島市来間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

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 地域マイクログリッドの対象区域は、宮古島から橋梁添架ケーブルにより電力供給を受けている「来間島」である。
- 来間島内の供給対象は世帯数96世帯(人口165人)、飲食店10店舗である。北側ホテルは対象外とする。
- 地方公共団体が指定した防災施設は、「来間島離島振興総合センター」と「来間小学校(2020年3月廃校)」がある。
- 台風時の地絡事故等の際は、橋梁で断絶されており、暴風が弱まるまで渡島できず、復旧が遅くなる。
- 橋梁添架ケーブル(1.5km)で電力が供給されており、万一破断の場合は十分なバックアップ電源はない。
- 橋梁添架ケーブルは、定期的な健全性確認、寿命到達前の更新などに高いコストを必要とする。
- 高齢化が進んでおり、火気を控えるオール電化が望まれるが、家屋の老朽化でPVの屋根上設置が厳しい。
- 主要設備は、字有地である小学校運動場跡地を候補地として、設置する予定である。



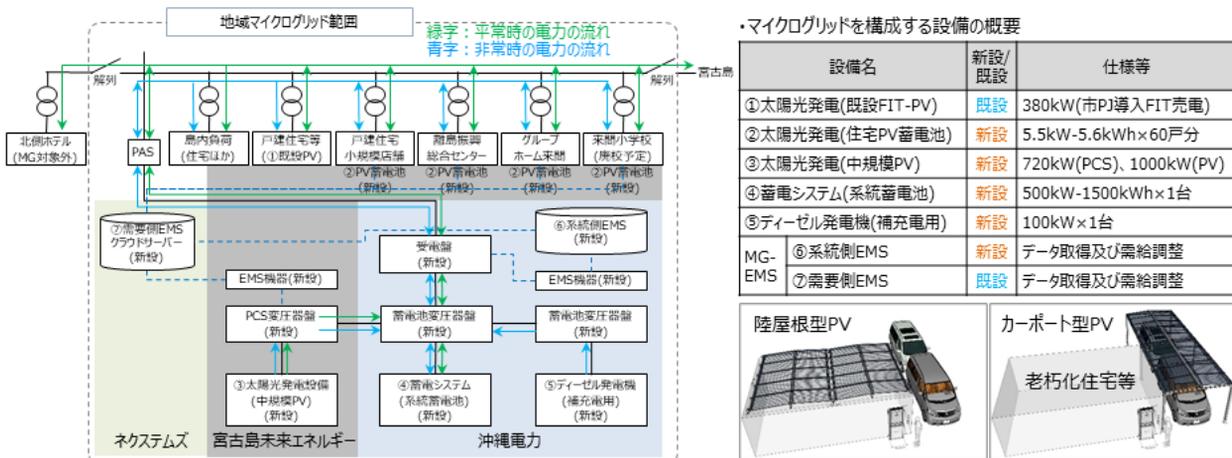
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金 (地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：宮古島市来間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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 島内には①既設FIT売電PV(市PJの屋根貸しPV) 380kW程度が既に設置されている。
- 戸建住宅及び小規模店舗に②住宅PV蓄電池(ハイブリッド型)60台を新規導入する。
- 老朽化住宅などの理由で屋根設置が困難な場合は、カーポート型でPVを設置する。
- 対象地域への安定供給のため必要最小限の不足分を③中規模PVをして新規導入する。
- ②住宅PV蓄電池や③中規模PVにはスマートインバータ機能を実装し、有効電力制御及び無効電力制御を行う。
- 蓄電システムとして④系統蓄電池500kW-1500kWhを導入し、補充電用のディーゼル発電機100kWを併設する。
- ④系統蓄電池には主力電源(電圧源)として必要な機能を実装する。(ドレブ機能、短絡電流供給、FRT機能、スマートインバータ機能)



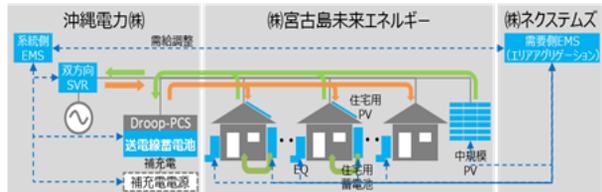
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金 (地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：宮古島市来間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

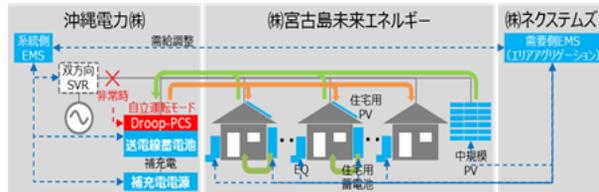
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 【要旨】**
- ▶ 平常時は②住宅PV蓄電池や③中規模PVは需給バランスや電圧制御を行い、④系統蓄電池との協調運転を行う。
 - ▶ 平常時③中規模PVは、スマートインバータ機能にて、有効電力制御及び無効電力制御を行う。
 - ▶ 更に②住宅PV蓄電池は売電量又は買電量を安定化させるオフセット制御や無効電力制御を行う。
 - ▶ 平常時④系統蓄電池は、②③と連携したPV余剰電力吸収と、配電線路電圧制御及び系統アンシェラー制御を行う。
 - ▶ 非常時(台風停電等)は④系統蓄電池が主力電源となり、他の機器①②③は連系接続し、⑤は補充電を行う。
 - ▶ 当該MG内に事故点がある場合には④系統蓄電池は自動解列し、他の機器②③は各建物内で自立運転を行う。
 - ▶ マイクログリッド構築及び運用の将来性のためグリッドコード化を見据えた最適制御の探求も併せて行う。

平常時システム運用



非常時システム運用



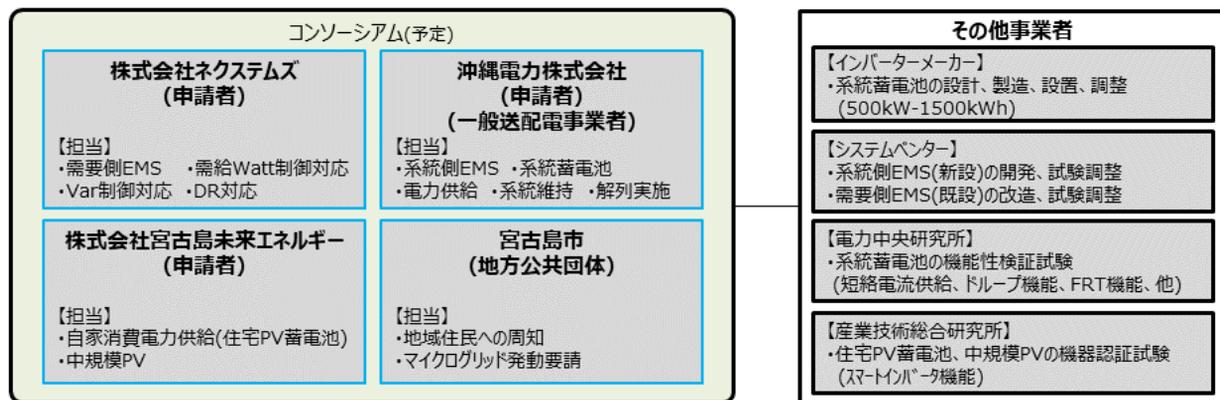
■ 平常時／非常時における需給調整シミュレーション

項目	平常時	非常時	出力 (kW)	電力需 (kWh)													
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	月合計	日平均
供給	太陽光発電	太陽光発電	720	158,089	199,517	220,297	251,461	227,601	193,559	163,826	124,106	114,565	99,719	105,657	144,837	2,003,234	5,488
	蓄電池放電	蓄電池放電	500	26,795	29,023	38,072	32,869	31,261	29,955	30,066	27,635	26,439	25,393	22,416	27,214	347,139	951
	本土から受電	DG補充電	100	13,671	23,736	26,800	23,371	25,277	23,100	19,656	16,519	18,100	18,854	14,265	8,513	231,862	635
	合計		1,320	198,559	252,281	285,175	307,707	284,148	246,623	213,558	168,271	159,116	143,968	142,340	180,567	2,582,313	7,075
需要	島内負荷	島内負荷	-	60,852	84,382	101,699	86,006	84,912	78,937	63,639	54,190	53,706	53,572	48,164	53,982	824,041	2,258
	本土へ送電	出力抑制	-	101,237	128,732	131,510	176,592	156,675	127,019	109,326	77,116	69,725	55,209	64,583	89,837	1,287,559	3,528
	蓄電池充電	蓄電池充電	-	36,466	39,162	51,959	45,102	42,553	40,659	40,583	36,955	35,673	35,186	29,591	36,745	470,635	1,289
	合計		0	198,555	252,276	285,169	307,700	284,140	246,614	213,548	168,260	159,104	143,967	142,338	180,564	2,582,235	7,075
			再エネ率	86.0%	80.8%	82.6%	82.2%	80.2%	80.7%	81.1%	81.9%	79.7%	78.8%	81.7%	90.6%	82.1%	82.1%

平成30年度 補正予算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)

事業名：宮古島市来間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

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 非常時の地域マイクログリッド発動手順概要

- ▶ 台風等の災害停電の発生
- ▶ MGエリアの切離判断 (行政要請/MMEC設備準備/長期未送判断)
- ▶ 区分開閉器の操作
- ▶ 非常時MG起動
- ▶ 非常時MGエリア内の設備の健全性確認
- ▶ 非常時MG運用
- ▶ 非常時MG運用時のMG内の保護協調
- ▶ 非常時MGエリア内復電が不可能となった場合
- ▶ 系統との再接続

■ 災害対応訓練の実施計画

- ▶ 訓練実施の事前周知
- ▶ 訓練開始の周知放送
- ▶ 区分開閉器の操作
- ▶ 非常時MG起動
- ▶ 非常時MG内の設備の健全性確認
- ▶ 非常時MG運用
- ▶ 非常時MG運用の制御量の最適化
- ▶ MG内の保護協調の確認
- ▶ 系統との再接続
- ▶ 訓練終了の周知放送

平成30年度 補正予算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)

事業名：宮古島市来間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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2019年度				2020年度				2021年度				2022年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整			→													
対象地域の検討			→													
スマートインバータ機能Ver1開発・実装					→			▼実装								
住宅配置設計(建築確認申請含)					→											
中規模PV設計(建築確認申請含)					→											
機器認証試験(産総研)Ver1機能							→									
住宅PV蓄電池・中規模PV設置					→		→									
系統蓄電池開発設計					→		→									
機能性検証試験(電中研)							→									
蓄電池室設計(建築確認申請含)					→		→									
系統蓄電池設置工事							→	→								
試運転調整								→								
スマートインバータ機能Ver2開発・実装								→	→	→						▼実装
機器認証試験(産総研)Ver2機能											→					
運用開始(平常時最適化)											→	→	→	→	→	→
災害対応訓練(非常時最適化)										→	→		→		→	

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- 事業採算性を確保するため、平常時や緊急時の最適な運用方法及び制御量を確立すること。
- 最適運用のためのスマートインバータ機能について、汎用機器に標準搭載すること（グリッドコード化も念頭に置く）
- 再工量を充足するための中規模PVは極力地上設置を避け、普及容易性を確保するため土地活用策が必要。
- 事業期間中で最適な運用方法・制御量を探求。土地活用策は植物工場などの併用を検討する。

平成30年度 補正予算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)

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

■事業概要

申請者名	川崎重工業株式会社
補助事業の名称	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
事業実施地域	神戸市人工島(空港島)

■事業の背景、目的

- 空港島に立地している広域防災拠点である空港及び民間施設において、非常時での機能維持に向けた事業モデル、並びに平常時での電力の地産地消型事業モデルの構築を行うもの。

■コンソーシアムメンバー(予定)

川崎重工業株式会社	マイクログリッド運営の取りまとめ(主) 内燃力発電機の運用管理
住友電気工業株式会社	マイクログリッド運営の取りまとめ(副) レドックスフロー電池の運用管理
関西電力株式会社	送配電業務 マイクログリッド発動要請
神戸市	MG運営事業者への助言、地域への周知

■地域マイクログリッド対象区域

人工島の南側に位置する空港島を地域マイクログリッドの対象地域とする。非常時、全施設を対象とし、契約に基づき、必要最小量の電力を供給する。

神戸市防災計画の中で④神戸空港は広域防災拠点(空の防災拠点)とされており、神戸港港湾BCPの中で⑤神戸開空ベイシャトルの空港島浮桟橋は人員海上輸送拠点とされている。



©google

平成30年度 補正予算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)

・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
民間事業者①	結婚式場
民間事業者②	プライベートエプロン、ドクターヘリ運用
民間事業者③	ヘリコプター整備
民間事業者④	空港運営
民間事業者⑤	旅客船ターミナル
民間事業者⑥	機械卸売り、運搬機器製造
民間事業者⑦	自動車レンタル
民間事業者⑧	物流倉庫
民間事業者⑨	水素受け入れターミナル

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
レドックスフロー蓄電池システム	新設	1,500kW / 9,000kWh
内燃力発電機	新設	1,770~5,000kW(設置検討予定)
民間太陽光発電システム①	既設	250kW
民間太陽光発電システム②	既設	1,606kW

事業名：神戸市人工島地域マイクログリッド構築事業

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 本事業は、神戸市中央区の人工島が対象となる。当該区域には多数の指定避難所に加えて指定災害拠点機能を有する神戸市立医療センター中央市民病院や広域防災拠点たる神戸空港が立地している。
- 本事業では、特に、本土から距離があり、非常時には海外、国内の多数の利用客の安全・安心を提供する必要がある空港島でのマイクログリッド構築を目指すものである。
- 当該空港島には神戸空港をはじめ9つの事業所が立地している。



©google

施設名	概要	施設名	概要	施設名	概要
民間事業者①	結婚式場	民間事業者④	空港運営	民間事業者⑦	自動車レンタル
民間事業者②	プライベートエプロン、ドクターヘリ運用	民間事業者⑤	旅客船ターミナル	民間事業者⑧	物流倉庫
民間事業者③	ヘリコプター整備	民間事業者⑥	機械卸売り、運搬機器製造	民間事業者⑨	水素受け入れターミナル

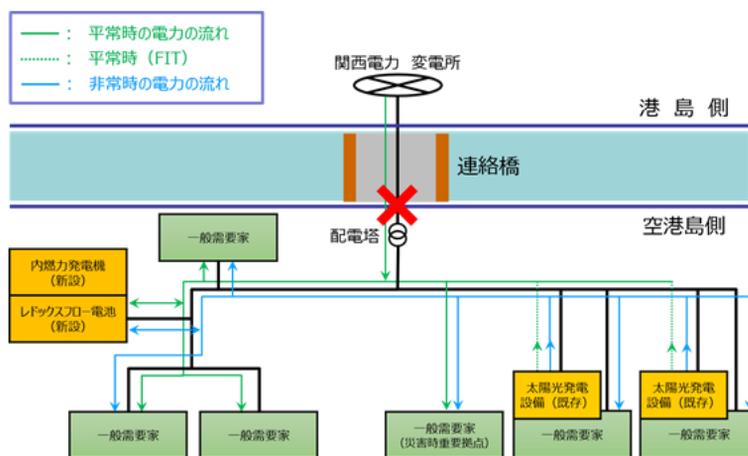
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金(地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：神戸市人工島地域マイクログリッド構築事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ 平常時は、港島より関西電力の既存系統からの電力が供給される。
- ▶ 非常時は、港島からの電力供給が途絶えることを想定し、既存民間施設の太陽光発電ならび新規で設置する内燃力発電機(ガスエンジン、ガスタービン発電機等)及びレドックスフロー蓄電池により事業所に電力を供給するもの。



設備名	新設/既設	仕様等
レドックスフロー蓄電池システム	新設	1,500kW / 9,000kWh
内燃力発電機 (ガスエンジン、ガスタービン発電機等)	新設	1,770kW~5,000kW (設置検討予定)
太陽光発電設備 ① (民間)	既設	250kW
太陽光発電設備 ② (民間)	既設	1,606kW

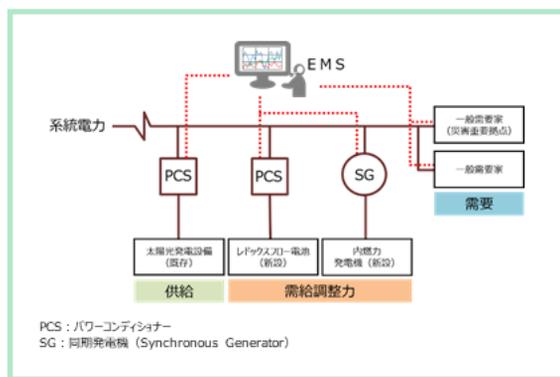
平成30年度 補正予算災害時にも再生可能エネルギーを供給力として稼働可能とするための蓄電池等補助金 (地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：神戸市人工島地域マイクログリッド構築事業

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- ①EMSにより太陽光発電設備電力及び一般需要家需要を把握
- ②一般需要家需要が太陽光発電設備電力を超える場合は蓄電池システム及び内燃力発電機より電力を供給。
- ③太陽光発電設備の余剰電力は蓄電池システムへ充電。



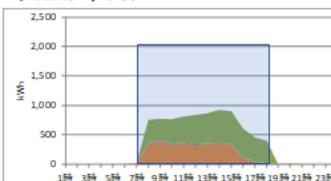
PCS：パワーコンディショナー
SG：同期発電機 (Synchronous Generator)

■ 平常時における需給調整シミュレーション (イメージ)

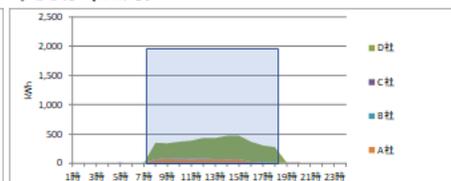
【要旨】

- ▶ 平常時、需要家の熱需要に対し、新設予定の内燃力発電機の排熱を供給した場合、発生する熱出力2,000 kW程度で朝7時から18時まで定格運転を想定・発生する熱の一部は捨てるが、ほぼ全ての熱需要を賅うことが可能。
- ▶ これにより、地産地消の実現に寄与する。

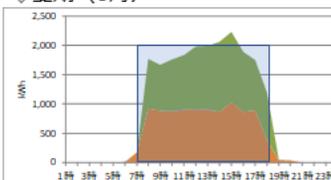
◇春期 (5月)



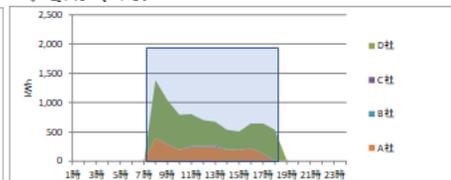
◇秋期 (11月)



◇夏期 (8月)



◇冬期 (2月)



平成30年度 補正予算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)

事業名：神戸市人工島地域マイクログリッド構築事業

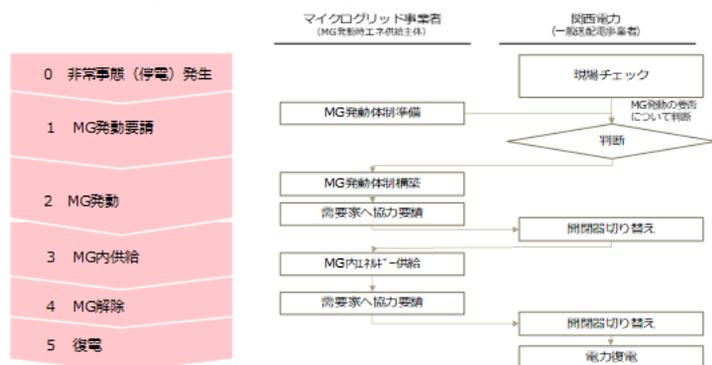
■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 災害対応訓練の実施計画

	内容
0 非常事態発生	①現場チェック [一送] ②MG発動の可否を協議 [一送]
1 MG発動要請	③MG発動要請 [一送] ④MG発動体制準備 ⑤需要家側負荷制限が必要な場合の負荷抑制準備依頼 ⑥開閉器切り替え手順確認 [一送]
2 MG発動	⑦MG発動通知 [一送] ⑧需要家側へのMG発動通達 ⑨需要家側電気主任技術士との連携 ⑩開閉器切り替え実施 [一送]
3 MG内供給	⑪電源調整 ⑫関係者 (関西電力、神戸市) との随時調整 ⑬系統状況 (事故復旧見通し等) の随時把握・共有 [一送] ⑭事故復旧・MG解除の可否を協議 [一送]
4 MG解除	⑮MG解除通知 [一送] ⑯需要家側へのMG解除通達 ⑰需要家側電源復旧作業 ⑱開閉器切り替え実施 [一送]
5 復電	⑲電力復電 [一送]

■ 非常時の地域マイクログリッド発動手順概要



平成30年度 補正予算災害時に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)

(注) 訓練実施にあたり平常時機能に支障のある場合は、模擬又は一部機能・範囲のみで実施予定。

事業名：神戸市人工島地域マイクログリッド構築事業

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2019年度				2020年度				2021年度				2022年度～	
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-9	10-3
地方公共団体との調整			→											
対象地域の検討		→												
一般送配電事業者との調整		→												
各種許可の手続き				→										
実施設計								→						
マイクログリッド構築										→				
運用開始												→		
災害対応訓練													→	

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

ビジネスモデル	<ul style="list-style-type: none"> 電力卸売市場の市場変動による収益変動リスク 	<ul style="list-style-type: none"> 中長期的な市場予測とシナリオプランニング
事業コンソーシアム	<ul style="list-style-type: none"> 対象区域内の需要家との協調・協力関係の構築 地元を巻き込んだマイクログリッド構築 	<ul style="list-style-type: none"> 継続議論のできる座組みの設定・事業ミッションの共有
マイクログリッド構築	<ul style="list-style-type: none"> 一般送配電事業者とマイクログリッド事業者間の責任分担 非常時の需要家への供給電力の考え方 マイクログリッド発動時の需要家側受電設備操作 対象区域内の各電力小売事業者との協調 マイクログリッドエリア内の系統保護 	<ul style="list-style-type: none"> 国によるガイドラインの策定、法制度の整備 コンソーシアム形成後、コンソーシアム内での継続協議 マイクログリッド事業者による代行 (電気設備) 制度 関係者間でのマイクログリッド発動時の小売体制の協議 平時の維持管理及びマイクログリッド発動時の現場確認

安本建設株式会社

安本建設株式会社による瀬戸内離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

■ 事業概要

申請者名	安本建設株式会社
補助事業の名称	安本建設株式会社による瀬戸内離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
事業実施地域	山口県周防大島町

■ 事業の背景、目的

【背景】

- ・巨大津波等が発生した場合、瀬戸内全域が被災する恐れがある。
- ・被害が広域なため、離島への救援が滞る恐れがある。
- ・離島では、すべてのエネルギーを絶たれるため、島民の自主的活動に制約が出る。

【目的】

地域マイクログリッドを構築し、島民の生活及び自主的な復旧活動を支援する。

【主な構成員】

代表企業：安本建設株式会社 代表取締役社長 安本 賢
 P M：プロジェクトマネージャー 小山 聡宏
 第三者委員会：委員長 国立大学法人茨城大学 名誉教授 奈良 宏一

■ コンソーシアムメンバー（予定）

安本建設株式会社	太陽光発電検討
西日本ビルド株式会社	バイオマス発電検討
株式会社正興電機製作所	EMS/マイクログリッド検討
関連地方公共団体	地域住民への周知
その他事業者（4社）	蓄電池、需給シミュレーション、バイオマス供給検討
中国電力株式会社	電力供給、系統維持、解列実施

■ 地域マイクログリッド対象区域



長浦スポーツ海浜スクエア(津波避難場所)、グリーンステイながら、さぶらう亭、清掃センター、下水処理場(建設中)で構成するB地区久賀原野区域

平成30年度 補正予算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)

・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
長浦スポーツ海浜スクエア・グリーンステイながら	指定避難場所、収容人数1020人、空調施設(制約あり)、入浴施設、太陽光発電、蓄電設備、バイオマス設備
さぶらう亭	給食施設
下水処理場	要配慮者施設、空調設備(制約あり)、自家発電設備
清掃センター井戸	雑用飲用水

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	250kW
バイオマス発電設備	新設	80kW
蓄電システム	新設	1MWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整監視・制御

事業名：瀬戸内離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

■ 地域マイクログリッド対象区域

【対象地域】山口県大島郡周防大島町久賀椋野 長浦スポーツ海浜スクウェア、グリンステイながうら、および周辺地域
 【要旨】

平常時：太陽光発電、バイオマス発電設備を稼働し、グリッド系統内負荷設備へ電力及び熱を供給する(図中矢印)。
 非常時：中国電力から給電される系統線(図中「赤」で表示)内、マイクログリッドエリアを構成する開閉器を解列し、同マイクログリッド地域内へ避難した島民へ最低限の生活支援を行い、島民の自主的な復旧活動を支援する。



・非常時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
長浦スポーツ海浜スクウェア	津波避難場所、収容人数500人
グリンステイながうら	津波避難場所、収容人数500人
下水処理場	要配慮者収容人数20人

・非常時に電力を供給する施設

	長浦スポーツ海浜スクウェア	グリンステイながうら	周防大島町下水処理場
発電	太陽光	150kW	100kW
	バイオマス		80kW
	非常用			60kW*
蓄電		600kWh	400kWh
	EMS		○

*下水処理場の非常用発電機は本マイクログリッドが発動した場合も非常用として長期間活用できるようにする。

平成30年度 補正予算災害時に再生可能エネルギーを供給し、稼働可能な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)

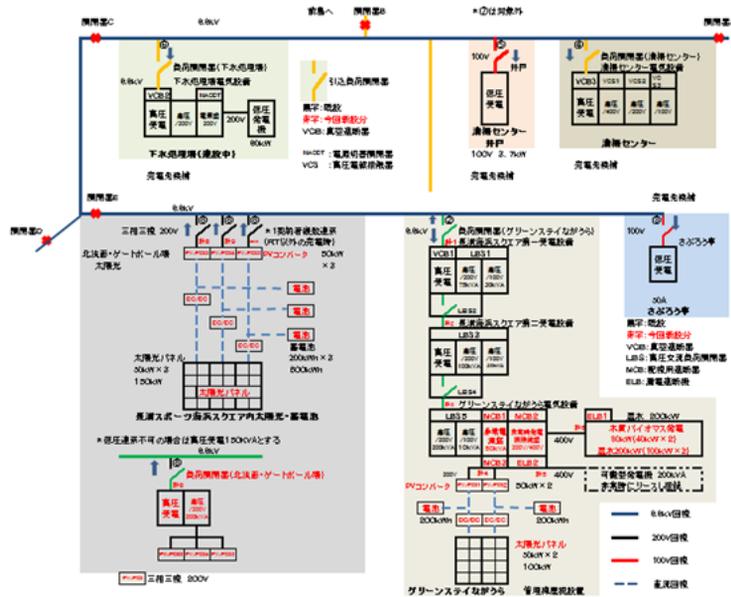
©google

事業名：瀬戸内離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

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ グリンステイながうら・・・太陽光・蓄電設備、バイオマス発電・熱供給設備、宿泊施設、レストラン、入浴設備
- ▶ 長浦スポーツ海浜スクウェア・・・関連地方公共団体町有施設：緊急津波避難所
- ▶ 下水処理場・・・避難場所
- ▶ さぶろう亭・・・給食施設



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	250kW (150kW託送)
バイオマス発電設備	新設	80kW、200kW(熱)
蓄電池システム	新設	250kW、1000kWh
可搬型発電機	新設	非常時に接続可能とする
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

平常時は地域に売電し、非常時には長期間電気の供給がなくても避難者が最低限の生活ができる避難者支援システムとする

(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)

事業名：瀬戸内離島周防大島のレジリエンスを強靱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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2019年度				2020年度				2021年度				2022年度				
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	
地方公共団体との調整		→															
対象地域の検討		→															
一般送配電事業者との調整		→															
各種許認可の手続き					→												
実施設計						→											
マイクログリッド構築									→								
運用開始																→	
災害対応訓練																	→

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

【関連法規に関する課題及び対策】

- …配電線停電時には、すべての連系発電機は停止することになっているため、単独運転検出リレーを外しての単独運転はできない。
⇒ 特区申請など、MG事業者による配電線を利用した面的な系統運用を検討。
- …電気事業法では電気の小売事業者が、送配電事業者が所有する配電線を利用し電力を販売することは、許容されていない可能性がある。
⇒ 電気事業法の改正（一部見直し）が必要となる。
- …発電事業者や小売事業者が、送配電事業者が所有する配電線を利用して発電機を連系運転することに関する法律・規則はないものと思われる。
⇒ MG事業者が、送配電事業者が所有する配電系統運用と小売供給を一体的に行う仕組みの構築が必要。

【運用課題】

- ① マイクログリッド内での権利・義務の明確化。
- ② マイクログリッド内の公衆安全の確保。
事故検知（保護継電器・保護範囲等）機能の整理・事故時の連絡体制の整理，設備維持・お客さまからの申し出に伴う対応。
- ③ 電力品質確保・周波数調整および適正電圧維持のシミュレーション。
- ④ EMS構築時の中国電力とのデータ連系方法・サイバーセキュリティの対策。

平成30年度 補正予算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)

8.4 地域マイクログリッド導入プラン事例（令和2年度予算）

※本参考資料中の「マスタープラン」という用語は「導入プラン」と読み替えてください。

**令和2年度
地域の系統線を活用したエネルギー面的利用
事業費補助金
（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）**

成果報告書（要約版）

2021年3月31日



カネカソーラーテック株式会社 株式会社カネカ

カネカソーラーテック株式会社による豊岡市における
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

■事業概要

申請者名	カネカソーラーテック株式会社、株式会社カネカ
補助事業の名称	カネカソーラーテック株式会社による豊岡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
事業実施地域	兵庫県豊岡市 豊岡中核工業団地内

■事業の背景、目的

豊岡市は災害が多く豊岡中核工業団地も平成23年台風16号襲来時には高圧線が停電した。一方で、工業団地内の市指定避難所である「神美台スポーツ公園管理棟」は災害時のエネルギーの自給に課題があり、工業団地内における各避難場所の電源確保等、災害時の電力供給体制の構築が求められている。

■コンソーシアムメンバーと役割 (継続協議中)

カネカソーラーテック株式会社	再エネ電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
関西電力送配電株式会社	託送供給、MG発動判断・系統切替、配電維持管理
豊岡市	事業推進・防災に関する協力、事業者コーディネート
その他事業者	小売電気事業者、需要家

■地域マイクログリッド対象区域

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
神美台スポーツ公園管理棟	市指定緊急避難場所
その他需要施設	民間事業者22社 (28施設)、1自治体 (4施設) ※上欄施設を含む総数



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備 (屋根)	新設	1,700kW以上
太陽光発電設備 (地上)	新設	1,000kW
蓄電システム	新設	500kWh、1,000kWh
受変電設備	既存	地域マイクログリッド受電盤、立石配電塔
自営線	新設	特高受変電設備から高圧系統線への接続線
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整等

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー一体的利用事業員補助金 (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)

事業名：豊岡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

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- ▶ 対象となる区域は **豊岡中核工業団地全域**とし、災害時に特別高圧系統が利用可能な限りは継続して電力供給を行い、系統が高圧も含め停電した場合は、区域内の太陽光・蓄電池を用い域内特定負荷に供給する自立運転を行う。
- ▶ 配電事業者ライセンス取得後に配電事業を行う場合は、平常時から特高一括受電の電力を降圧した高圧電力を区域内に供給する計画とするが、配電事業制度の詳細が現時点では不明であることから、**事業開始時から平常時を含む配電事業を行う案を事業シナリオ パターン1**とし、**事業開始時には災害時のみマイクログリッドを運用する案を事業シナリオ パターン2**とし、両方の可能性を検討した。

※本マスタープラン検討を通して、一般送配電事業者と次の様に協議している。まず災害時の電力供給という観点から協議を進める。配電事業に関する協議については、制度内容の詳細が明らかになった後、実施する。

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
神美台スポーツ公園管理棟	市指定緊急避難場所
その他需要施設	民間事業者22社 (28施設)、1自治体 (4施設) ※上欄施設を含む総数



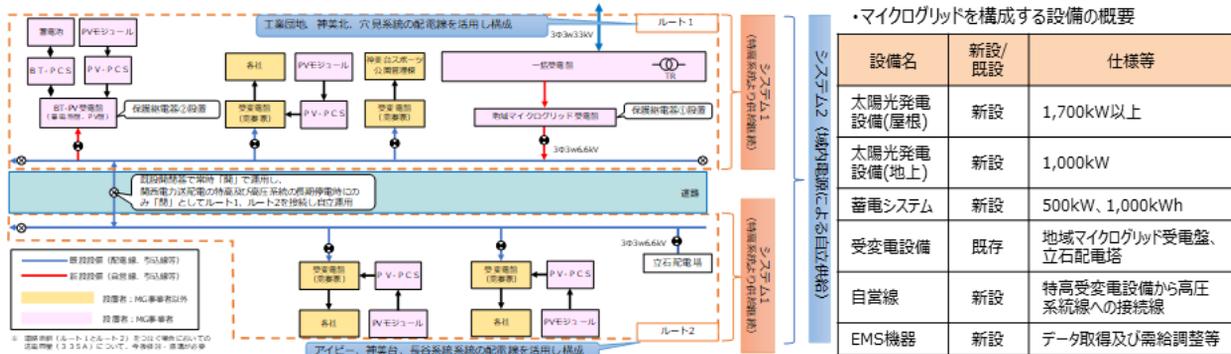
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー一体的利用事業員補助金 (地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：豊岡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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ 豊岡中核工業団地内の工場等の需要家に対して、工業団地内の中央を東西に通る道路両側の既存系統線を介して電力の供給を行う計画とする。
- ▶ 災害時に自立運転を行う場合は、既存開閉器で道路両側の既存系統線を接続し区域内の太陽光発電および蓄電池の電力で特定負荷への電力供給を行う（システム2）。配電事業を行い、特別高圧系統が利用可能な場合は地域マイクログリッド受電盤（カネカソーラータック工場内）及び立石配電塔で受電した電力を降圧し区域内に供給する（システム1）。



■地域マイクログリッドの安全面の担保

- ▶ 電力品質確保に関わる項目として、周波数変動、電圧変動、故障検出、瞬時電圧低下（電圧ディップ）、電圧フリッカ（継続的な微小電圧変動）、高調波、電圧不均衡があり、一般送配電事業者と協議し整理を進める。
- ▶ 停電等に係る故障検出（地絡又は短絡故障）については、地絡方向継電器が動作しない恐れがあるため、送出点にコンデンサを接続する方法又は大容量の回転機をマイクログリッドエリア内に設置数方法のいずれかで対策を行う必要がある。

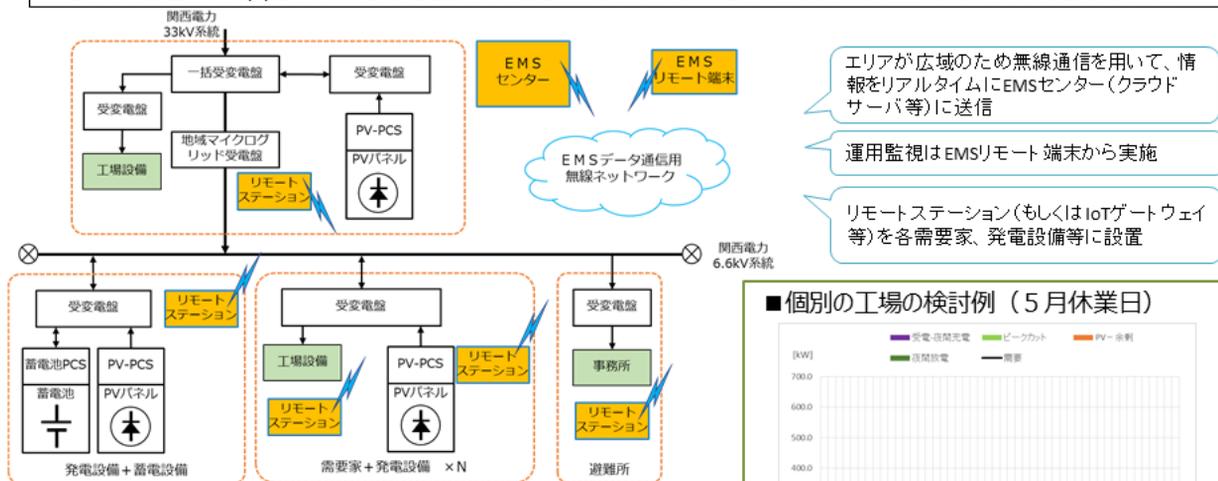
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：豊岡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

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

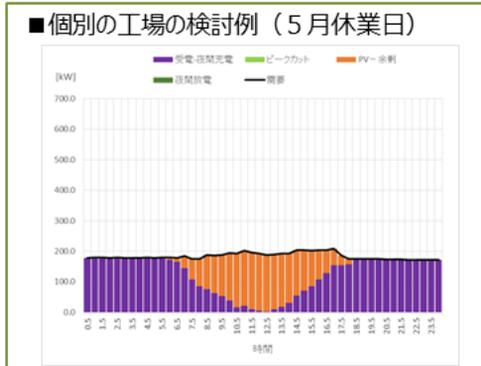
【要旨】

- ▶ 現行制度上では、特定送配電事業・登録特定送配電事業（災害時のみ）、小売電気事業、第三者所有モデルによる太陽光発電電力販売、VPP事業に対応するシステム（パターン1の場合）についてEMSにより電力供給を制御する。
- ▶ 配電事業を行う場合は、以上に加えて配電事業と平常時の特定送配電事業・登録特定送配電事業を制御する。



■平常時における需給調整シミュレーション

- ▶ 各工場等の屋根に太陽光を設置することを想定し、設置容量の大きい施設について需給シミュレーションを行い、休業日でも余剰が発生しないようにPVパネル容量を設定した。



令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

有限会社国吉組

有限会社国吉組による沖縄県うるま市スマートリゾートタウン開発のレジリエンスを強靱化する、エネルギーの面的利用マイクログリッド構築プロジェクト

■事業概要

申請者名	有限会社国吉組
補助事業の名称	有限会社国吉組による沖縄県うるま市スマートリゾートタウン開発のレジリエンスを強靱化する、エネルギー面的利用マイクログリッド構築プロジェクト
事業実施地域	沖縄県うるま市

■事業の背景、目的

【背景】沖縄県は国内有数の台風常襲地域であり、うるま市は県本島中北部に位置し、台風による停電が懸念される地域である。特に東海岸側宇堅地域はシステムの末端に位置し災害時の復旧が比較的長期化するおそれのある地域である。

【目的】停電発生時に、宇堅地域の復旧までの電力供給を確保するための地域マイクログリッドの構築を目的とするマスタープランを作成した。

■コンソーシアムメンバー(予定)

有限会社国吉組	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
沖縄電力	電力供給、系統維持、解列実施
うるま市	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請
宇堅公民館	宇堅自治会住民への周知、災害時指定避難所
マイクログリッド事業者	(有)フロンティア・(有)翁長電気工事・(株)正興電機製作所

■地域マイクログリッド対象区域

■建設予定地(航空写真)

沖縄電力網の既存配電線を活用し独自のグリッドを形成する。



出典：Google Earth

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
ZEH住宅	ZEH：住宅数25戸・自立型無停電システム
宇堅公民館	ZEB：指定避難所、EMS機器設置、収容人数100名
みどり調査設計	ZEB：指定避難所、収容人数20名
老健施設	ZEB：指定避難所、収容人数50名
クリニック	ZEB：医療施設
スーパー銭湯	MG時の基準電源（総合効率化向上、需要家創出）

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	438.9kW
蓄電システム	新設	138.9kW、591.2kWh
ガスコージェネレーション	新設	400kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

事業名：沖縄県うるま市スマートリゾートタウン開発のレジリエンスを強靱化する、エネルギー面的利用マイクログリッド構築プロジェクト

■地域マイクログリッド対象区域

【対象地域】沖縄県うるま市 ZEH住宅(25戸)、宇堅公民館、みどり調査設計、老健施設、クリニック、スーパー銭湯

【要旨】

平常時：太陽光発電、蓄電システム、ガスコジェネを稼働しグリッド内負荷設備へ電力及び熱を供給する。

非常時：沖縄電力から給電される系統線内にマイクログリッドエリアを構成する開閉器を解列し、同マイクログリッド地域内へ電力を供給する。停電は短時間停電、長時間停電に分けて設置する機器の運転を制御する。



出典：Google Earth

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
ZEH住宅	住宅：25戸
宇堅公民館 (うるま市指定)	避難所、EMS機器設置 収容人数100名
みどり調査設計	避難所、収容人数20名
老健施設 (うるま市指定)	避難所、収容人数50名
クリニック	医療施設
スーパー銭湯	・MG時の基準電源 ・総合効率化向上・需要家創出

<停電の定義>

短時間停電（想定時間：1～5時間）

- ・各住宅及び施設に設置した蓄電システムによる自立運転
- ・ゲート開閉器の操作なし

長時間停電（想定時間：1日以上）

- ・400kWガスコジェネを基準電源としてエリア内に供給
- ・太陽光発電、蓄電システムはガスコジェネの電力に疑似連系運転を行う。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：沖縄県うるま市スマートリゾートタウン開発のレジリエンスを強靱化する、エネルギー面的利用マイクログリッド構築プロジェクト

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ZEH住宅（25戸）・・・ 太陽光・蓄電システム
- 宇堅公民館・・・ 太陽光・蓄電システム、EMS設備
- 老健施設・・・ 太陽光・蓄電システム
- みどり調査設計・・・ 太陽光・蓄電システム
- クリニック・・・ 太陽光・蓄電システム
- スーパー銭湯・・・ 太陽光・蓄電システム、ガスコジェネ

本マイクログリッドを構成する太陽光・蓄電システム

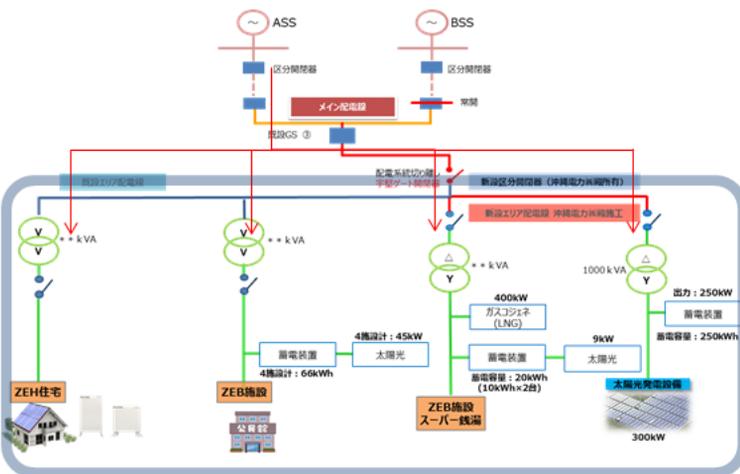
太陽光パワーコンディショナー蓄電システム充放電インバーター一体型となったシステムで、太陽光を直流で充電することができる再生可能エネルギーの自家消費を効率よく実現することが可能なタイプを設置する。

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	438.9kW
蓄電システム	新設	138.9kW、591.2kWh
ガスコジェネ	新設	400kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

■地域マイクログリッドの安全面の担保

- ゲート開閉器操作は沖縄電力による巡視点検後に操作を実施
- エリア内分散型電源の遠隔監視
- 年1回の災害訓練
- 年1回のマイクログリッド構築訓練



令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：沖縄県うるま市スマートリゾートタウン開発のレジリエンスを強靱化する、エネルギー面的利用マイクログリッド構築プロジェクト

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- 太陽光発電設備①（太陽光発電所300kW）・・・短時間停電時は停止、長時間停電時はガスコジェネの電力と連系し運転
- 太陽光発電設備②（各施設のハイブリッド蓄電システム）・・・短時間停電時は各々で自立運転、長時間停電時はガスコジェネの電力と連系し運転
- ガスコジェネ・・・短時間停電時は自立特定負荷のみに供給、長時間停電時は基準電源となりエリア内に逆潮流し電力を供給
- EMS制御・・・各施設の負荷管理、マイクログリッド形成時のエリア開閉器の遠隔制御、ガスコジェネの停電遠隔操作



■平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

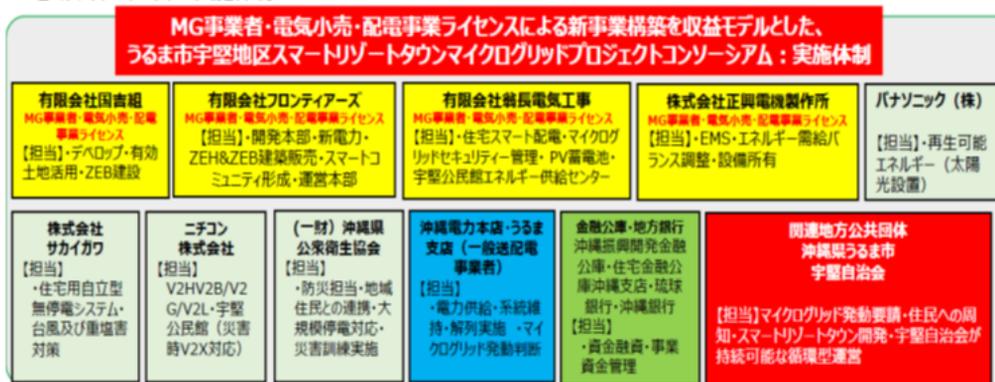
項目	出力(kW)	電力量(kWh)												月合計	日平均		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
供給																	
太陽光発電設備	438.9	51,171	56,321	55,274	61,615	60,100	51,503	50,355	38,295	43,489	38,178	47,999	50,080	598,094	1,608		
LGガス発電	400	111,600	133,920	133,920	133,920	133,920	133,920	111,600	89,280	89,280	89,280	89,280	89,280	111,600	3,600		
合計	838.9	162,771	190,241	189,194	195,535	194,020	185,423	161,955	127,575	132,769	127,458	137,279	139,360	1,943,580	5,225		
需要																	
ZEH住宅（25戸）	250	10,509	12,611	12,611	12,611	12,611	12,611	10,509	8,407	8,407	8,407	8,407	8,407	126,108	339		
宇整公民館	15	645	774	774	774	774	774	645	516	516	516	516	516	7,738	20.8		
みどり調査設計	10	375	450	450	450	450	450	375	300	300	300	300	300	4,501	12.1		
老健施設	20	722	867	867	867	867	867	722	578	578	578	578	578	8,668	23.2		
クリニック	20	735	882	882	882	882	882	735	588	588	588	588	588	8,816	23.7		
スーパー銭湯	500	4,300	5,160	5,160	5,160	5,160	5,160	4,300	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	51,600	138.7		
合計	815	17,286	20,743	20,743	20,743	20,743	20,743	20,743	17,286	13,829	13,829	13,829	13,829	207,431	558		

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：沖縄県うるま市スマートリゾートタウン開発のレジリエンスを強靱化する、エネルギー面的利用マイクログリッド構築プロジェクト

■地域マイクログリッドの実施体制

■地域マイクログリッドの実施体制



■災害等による大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要

- 地域マイクログリッドの被災状況の確認、応急処置の実施。
 - 避難住民情報の取り纏め。
 - うるま市および沖縄電力への報告。
 - 自治体等からの要請に基づき沖縄電力がマイクログリッドの発動を決定し、配電設備の健全性の確認 及び、開閉器の解列操作を実施。
 - 解列確認後、マイクログリッド発動
- ※応急措置が不十分、不可能な場合は復旧可能な範囲を特定する。
マイクログリッド事業者の主任技術者が沖縄電力と協議をし、接地抵抗測定等を行い、回路の安全性を確認する。

■災害対応訓練の実施計画（1回/年）

- 通報訓練
- 初期消火訓練
- 被災状況把握訓練
- 系統解列操作
- マイクログリッド発動試験
- 避難所への受け入れ試験
- 地域住民との避難訓練

事業名：沖縄県うるま市スマートリゾートタウン開発のレジリエンスを強化する、エネルギー面的利用マイクログリッド構築プロジェクト

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

地域マイクログリッド構築支援事業スケジュール 令和3年度～令和5年度（3年計画）

スケジュール項目	令和2年度				令和3年度				令和4年度				令和5年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
うるま市・宇堅公民館・内閣府沖縄総合事務局との調整	マスタープラン採択				地域マイクログリッド構築事業				地域マイクログリッド構築事業実施				実施検証・MGブラッシュアップ			
F/S調査・マスタープラン対象地域・システム設計構築	FS：事業化可能性調査・検討				マスタープラン作成 採択まで終了											
一般送配電事業者（沖縄電力）との継続的調整					令和3年度 MG構築支援事業											
各種許可の手続き																
地域マイクログリッド構築事業公募申請書作成																
地域マイクログリッド構築事業公募申請					地域マイクログリッド構築支援事業 採択											
MG事業者：事業主体の設立																
開発許可申請																
事業資金調達																
設備設計																
マイクログリッド構築									令和4年度 MG構築支援事業							
スマートリゾートタウン分譲開始																
マイクログリッド運用開始									MG運用開始							
マイクログリッド発動・実施・MG発動度ブラッシュアップ													令和5年度 MG構築支援事業			
災害対応訓練													停電時：MG発動・ブラッシュアップ 災害訓練			

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- ▶ 現行の電気事業法では電気の小売事業者が、送配電事業者が所有する配電線を自ら運用して電力を販売することは許容されていない。
- ▶ 発電事業者や小売事業者が、送配電事業者が所有する配電線を利用して発電機を連系運転することに関する法律・規則はない。
⇒ マイクログリッド事業者が、送配電事業者が所有する配電系統運用と小売供給を一体的に行う仕組みの構築が必要。
- ▶ マイクログリッド内での権利・義務の明確化。
- ▶ マイクログリッド内の公衆安全の確保。
事故検知機能の整理、事故発生後の各社対応のフロー、事故時の連絡体制、設備維持・お客様からの申し出に伴う対応。
- ▶ 非常時、エリア内の電力品質確保・周波数調整及び適正電圧維持。
- ▶ EMS使用時のサイバーセキュリティの対策。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

シン・エナジー株式会社

シン・エナジー株式会社による土幌町における
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

■事業概要

申請者名	シン・エナジー株式会社
補助事業の名称	シン・エナジー株式会社による土幌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
事業実施地域	北海道土幌町

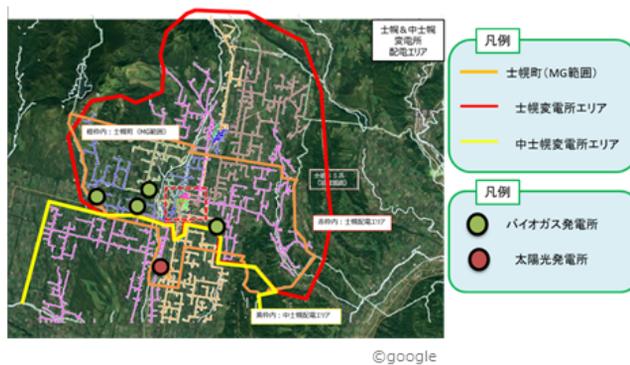
■事業の背景、目的

本マイクログリッド事業は、災害時等の非常時に既存のFIT発電設備や新設予定の自家消費型PV、また、JA土幌町馬鈴薯コンビナートに設備されている大型CGSを調整力電源として、既存の北海道電力系統網を利用した、土幌町内の防災拠点や病院、福祉、避難所施設を中心に電力を供給する。
土幌町は、町の中心部に役場、病院、各種福祉施設とJA土幌町馬鈴薯コンビナートなど防災拠点、避難所と非常時の重要発電設備が集約されており、町の重要拠点を囲むように周辺の農地や牧場エリアにFITバイオガス、PVの発電設備が設備されている。FIT連系済みの再生発電設備群を災害等の大規模停電時に活用可能なマイクログリッド時の有効電源と位置付けており、調整力との組合せにより町内全域にシステムが構築できれば、非常時には住民だけでなく、酪農家等の家畜の生存保護にも繋がり、復旧後も生産活動へのリスクが最小限に抑えられ、「食と農」のレジリエンス強化にもつながる。

■コンソーシアムメンバー(予定)

土幌町農業協同組合	電力供給(需給に応じた出力調整含む)
土幌町	地域住民への周知、マイクログリッド発動を要請
北海道電力(株)	電力供給、系統維持、解並列実施、MG発動判断
シン・エナジー(株)	地域マイクログリッド運営総括、EMS

■地域マイクログリッド対象区域…土幌町全域



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
町役場/コミュニティセンター	土幌町災害対策本部 設置場所
国民健康保険病院/福祉村	医療福祉施設
土幌小学校/中央中学校	指定避難所 2,890人/2,640人
総合研修センター	指定避難所 4,030人
南町公民館/南地区公民館	指定避難所 60人/120人
道の駅ピア21しほろ	指定避難所

・マイクログリッドを構成する発電設備の概要

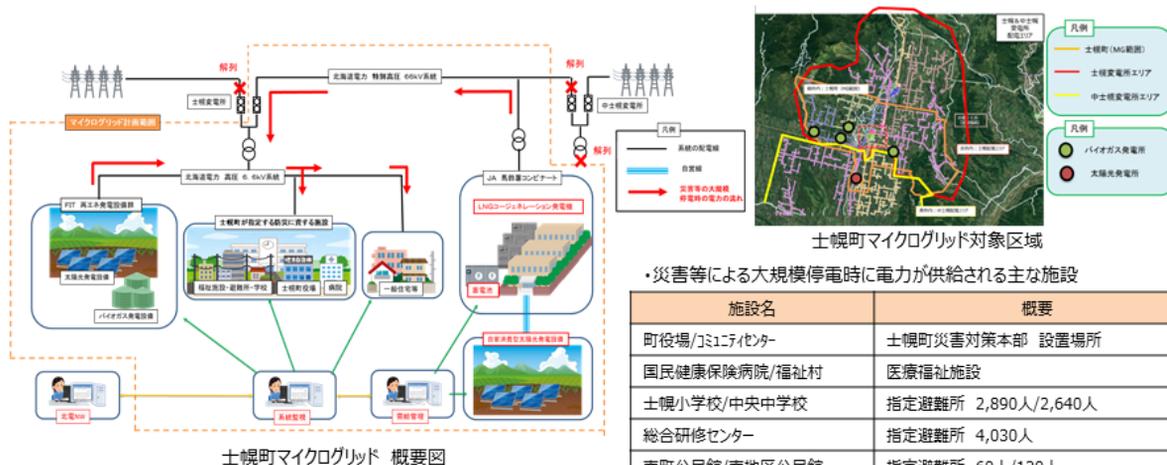
設備名	新設/既設	仕様等
CGS発電設備	新設	2,650kW×3台
バイオガス発電設備	既設	4ヶ所計740kW、FIT売電
太陽光発電設備	既設	1,000kW、FIT売電
太陽光発電設備	新設	350kW+750kW 自家消費

令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金(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)

事業名：土幌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

■地域マイクログリッド対象区域

- 送配電線…北海道電力ネットワーク(株)が所有する特別高圧及び高圧の系統網を活用する。
- マイクログリッド範囲…土幌町全域とする。
- マイクログリッド運用開始…JA土幌町馬鈴薯コンビナートのCGS発電設備を起動し、土幌変電所の各フィードから順次給電する。
- 再生エネ発電設備運用…所属するフィードが並列したのちに接続され、発電した電力をMGに供給する。

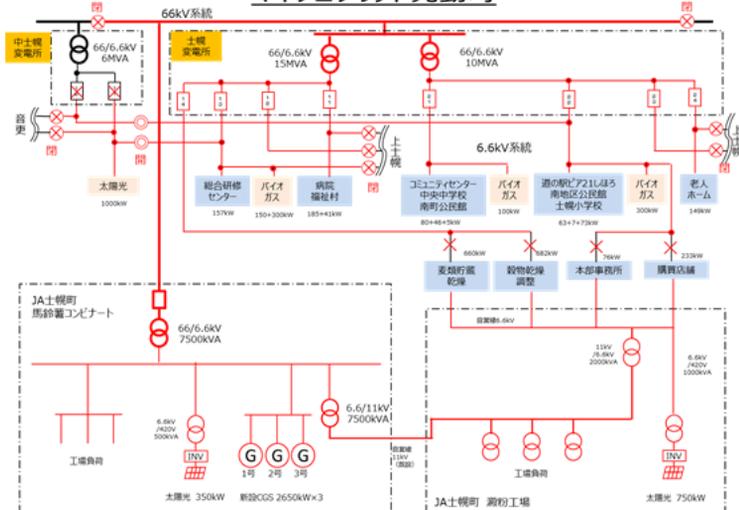


事業名：土幌町における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 自営線設備・・・マイクログリッド時に、JA土幌町の中枢施設に電力供給し、災害時において早急な対応を行う体制とする。
- CGS発電設備・・・自立運転機能を持たせる。平時はJA土幌町へ電気及び熱の供給を行い、低コスト/省CO2となるように運用する。
- LNG設備・・・CGS設備が約3日の運転する量を貯留する。
- 太陽光発電設備・・・JA土幌町に計1,100kW設置する。平常時はJA土幌町において自家消費を行う。
- EMS設備・・・構内用EMSとMG-EMSを設置する。平常時において、構内用EMSは、需要の監視及び発電設備の制御により最適運転を行う。MG-EMSは土幌変電所の需要のデータ収集を行う。

マイクログリッド発動時



・マイクログリッドを構成する発電設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
CGS発電設備	新設	2,650kW×3台
バイオガス発電設備	既設	4ヶ所計740kW、FIT売電
太陽光発電設備	既設	1,000kW、FIT売電
太陽光発電設備	新設	350kW+750kW 自家消費

・マイクログリッドを構成する附帯設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
自営線設備	新設	JA本部事務所他へ給電
LNG設備	新設	3日分貯蔵
太陽光発電設備	新設	350kW+750kW 自家消費
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

■地域マイクログリッドの安全面の担保

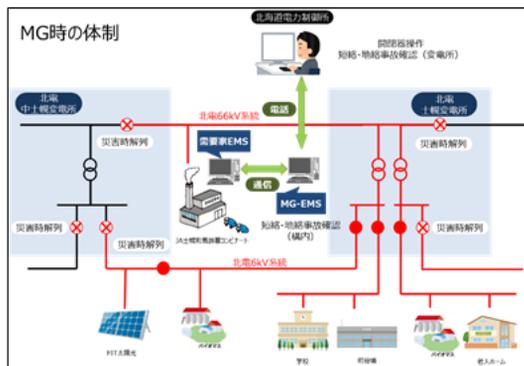
- 地絡保護・・・JA土幌町受変電設備に設置
- 短絡保護・・・発電設備に過電流保護継電器を設置

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：土幌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

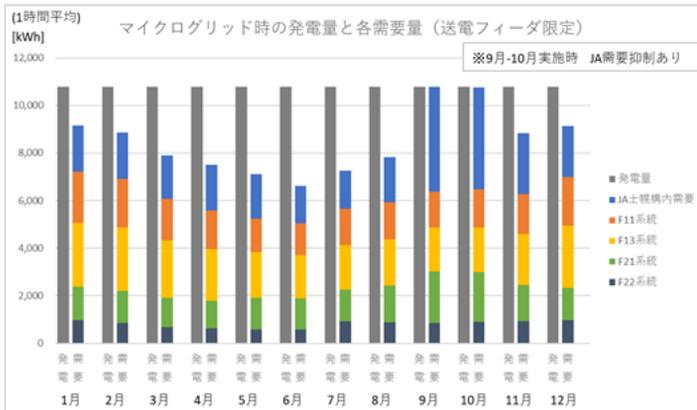
■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 構内EMS・・・新設するCGS発電設備、LNG設備及び既設のバイオ設備に対し、遠隔監視及び制御を行う。また、既設工場設備の電力・熱需要及び新設する太陽光発電設備の遠隔監視を行う。
- MG-EMS・・・マイクログリッド発動時には構内EMSと通信を行い、新設CGSの監視制御を行う。土幌変電所の各フィードを監視し、需給バランスを調整できるものとする。マイクログリッド発動時にはMG-EMSを管理するオペレーターが、開閉器の操作や変電所で短絡・地絡事故の確認を行う北海道電力NWの制御所と連携をとる。



■非常時における需給調整シミュレーション

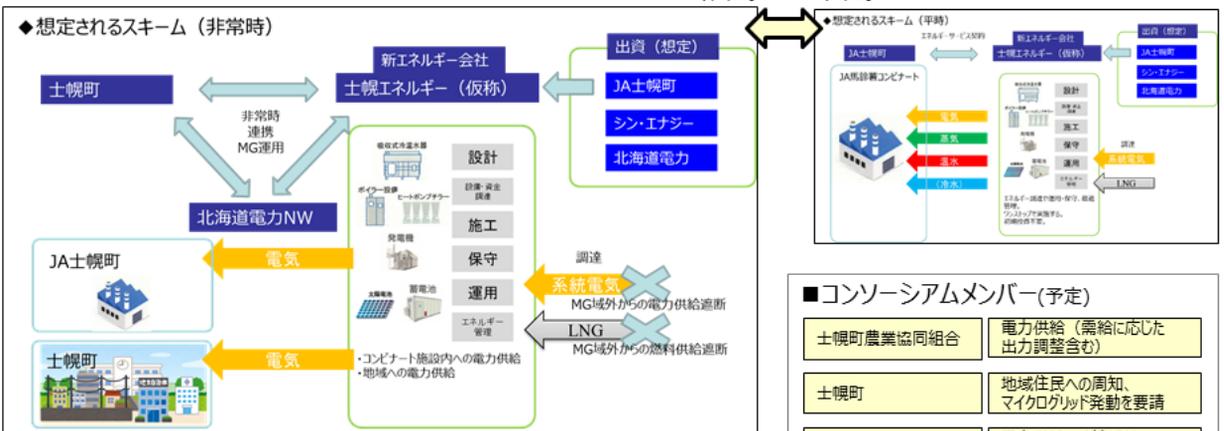
- 非常時は最低限の負荷設備となることを考慮して休日の値を用いた。
- 発電：CGS・バイオガス・太陽光発電定格発電量合計
- 需要：JA土幌構内需要・・・JA土幌の休日の構内需要
各フィード系統・・・土幌変電所各フィードの休日の需要
- 結果、発電が必要を上回る需給バランスとなり、マイクログリッド時の電力供給力があることを確認した。
- 9月-10月においては、JA土幌町の需要の状況を踏まえ改めて整理する必要がある。



令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：土幌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

■地域マイクログリッドの実施体制



■災害等による大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要

- (大規模災害等で長時間停電が見込まれる場合)
- ▶北海道電力NWがマイクログリッドの発動を判断
 - ▶土幌エネルギー及び北海道電力NWが設備の健全性を確認
 - ▶土幌町がマイクログリッドの発動を要請
 - ▶北海道電力NWが高圧及び高圧系統の解列を実施
 - ▶土幌町が優先給電先を決定
 - ▶北海道電力NWが変電所フィードの1つ目を投入
 - ▶土幌エネルギーがCGS発電設備を調整 (以降、順次フィード投入)

■コンソーシアムメンバー(予定)

土幌町農業協同組合	電力供給 (需給に応じた出力調整含む)
土幌町	地域住民への周知、マイクログリッド発動を要請
北海道電力㈱	電力供給、系統維持、般並列実施、MG発動判断
シン・エナジー㈱	地域マイクログリッド運営総括 EMS

■災害対応訓練の実施計画

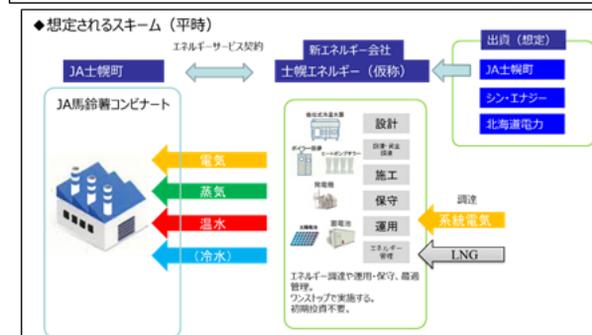
- ▶マイクログリッド開始/終了時の具体的な手順について詳細を設定
- ▶災害対応訓練等を通じて、操作を伴わない方法で訓練を実施

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金 (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)

事業名：土幌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

■地域マイクログリッド構築スケジュール

- ▶土幌町マイクログリッドの実装は、エネルギー会社の新設やJA土幌町の設備改修等と並行して実行する。
- ▶新設するエネルギー会社「土幌エネルギー (仮称)」は、平常時はJA土幌町馬鈴薯コンピナートへの電力、蒸気及び温水の供給というエネルギーサービス事業を展開することで、収益を確保する。
- ▶非常時に運用を想定するMGは、大規模災害の想定自体が不確実なものであるため、事業性の評価には含めない。
- ▶CGSの発電設備の新設等による初期投資は約2,900百万円、投資回収に約15年を想定している



平常時 コンピナートへの【熱・電】供給事業スキーム

	2020年度		2021年度		2022年度		2023年度	
	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期
エネルギー供給事業部会	▼土幌エネルギー会社の設立 ▼事業計画の詳細検討 ▼エネルギーサービス契約 ▼エネルギーサービス開始							
マイクログリッド部会	▼コンソーシアム形成・非常時連携の検討 ▼非常時連携協定の締結 ▼マイクログリッド部分の実装 ▼マイクログリッドの実装							
発電設備部会	▼発電設備の導入(2021年度) ▼導入 ▼CGS発電設備等の詳細設計 ▼導入							

土幌町マイクログリッド スケジュール

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- ▶新エネルギー会社の設立と事業計画の詳細検討
 - ▶自営線設備の新設、既設受変電設備の改修
 - ▶CGS発電設備の詳細設計と導入
- マイクログリッド事業を推進するために、次年度以降も引き続き協議会を設置し、エネルギー供給事業部会・マイクログリッド部会・発電設備部会の3つの部会に事業を細分化して推進していく

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金 (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)

株式会社関電工

株式会社関電工によるいすみ市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

■事業概要

申請者名	株式会社関電工
補助事業の名称	株式会社関電工によるいすみ市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
事業実施地域	千葉県いすみ市

■事業の背景、目的

千葉県いすみ市は2019年の台風により甚大な被害を被り、長時間にわたる停電が発生した。そのため、防災・BCPへの取り組みとして、長時間にわたる大規模停電発生時に、使用可能な配電線区間を活用して、太陽光発電・蓄電池・LPガス発電機等から避難所等に電力供給するシステムについて検討を行った。

■コンソーシアムメンバー(予定)

株式会社関電工	マイクログリッド電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整、マイクログリッド発動要請
東京電力パワーグリッド株式会社	電力供給、系統維持、解列実施
いすみ市	地域住民への周知

■地域マイクログリッド対象区域



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
いすみ市役所	防災拠点
大原中学校	指定避難所、収容人数582人（現在は新型コロナウイルス感染症対策のため、従来の約半分の287人に設定）
東京電力パワーグリッド 大原営業所	東電PG災害時復旧拠点、基本的には同社所有の非常用発電機にて電力を賄うパターンとMGからの電力供給パターンの二通りを検討。

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	210kW（太陽電池容量261kW）
蓄電システム	新設	134kWh（50kW出力）
LPガスエンジン発電機	新設	100kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

画像 ©2021 Digital Earth Technology, Maxar Technologies, 地図データ ©2021 Google

事業名：いすみ市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

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- いすみ市の指定避難所である大原中学校に地域マイクログリッド電源設備の太陽光発電、LPガスエンジン発電機、蓄電池等を設置する。
- さらに防災拠点であるいすみ市役所及びそのマイクログリッドエリア内に位置する東京電力PG事務所等を供給地点とし、大規模災害等による長時間にわたる停電発生時に地域マイクログリッドを発動し、上記電源設備を活用してこれらの需要箇所へ電力供給を実施するものとする。



画像 ©2021 Digital Earth Technology, Maxar Technologies, 地図データ ©2021 Google

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
いすみ市役所 (いすみ市指定)	防災拠点
大原中学校 (いすみ市指定)	指定避難所、収容人数582人（現在は新型コロナウイルス感染症対策のため、従来の約半分の287人に設定）
東京電力パワーグリッド大原営業所	東電PG災害時復旧拠点

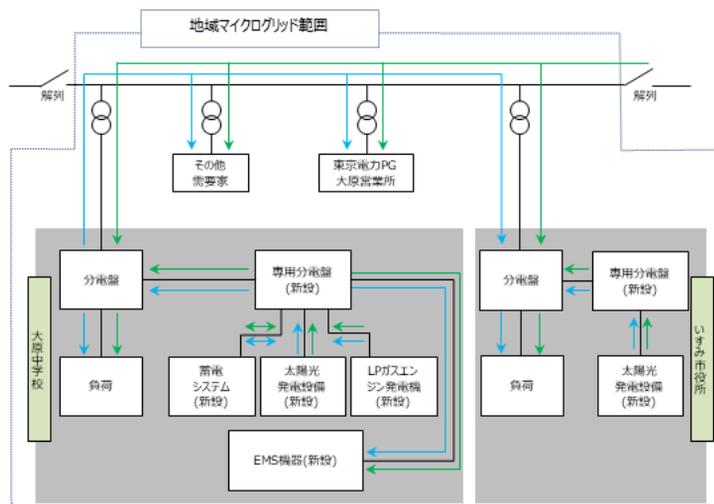
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：いすみ市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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 大原中学校に太陽光発電システム、蓄電システム、LPガス発電機を新設する。
- いすみ市役所に太陽光発電設備を新設する。
- 平常時は、それぞれで導入したエネルギーリソースを活用してピークカット等の運用により電気料金を削減する。電力の系統容量の課題から、これらのエネルギーリソースからの逆潮流は行わない。
- 大規模災害による長時間の停電時は、大原中学校、いすみ市役所に導入したエネルギーリソースから当該エリアの電力供給を行う。



緑字：平常時の電力の流れ

青字：災害等による大規模停電時の電力の流れ

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	210kW (太陽電池容量261kW)
蓄電システム	新設	134kWh (50kW出力)
LPガスエンジン発電機	新設	100kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

■地域マイクログリッドの安全面の担保

- マイクログリッド運用に必要な保護装置は、東京電力パワーグリッドと系統連系協議を実施して決定する。
- 大規模停電時は、東京電力パワーグリッドが当該配電線の健全性を確認する。
- 関電工がマイクログリッド設備の健全性を確認する。
- 関電工と東京電力パワーグリッドが協力してマイクログリッドを運用する。

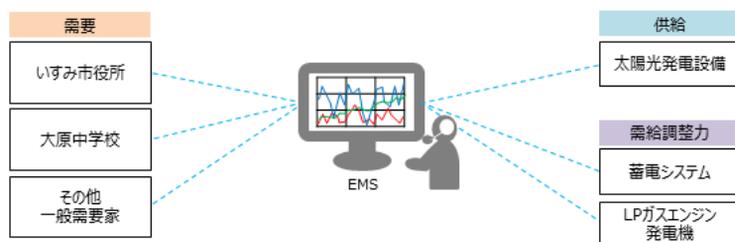
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：いすみ市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

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- 安定的な電源のLPガスエンジン発電機を起動する。
- EMSにて太陽光発電等の電源出力を調整し、LPガスエンジン発電機の出力を適正維持する運用を行う。
- 下表における平常時需給調整シミュレーションでは、いすみ市役所、大原中学校は災害時を想定した需要を設定し、マイクログリッドエリア全体の需要を算出した。また、LPガスエンジン発電機の電力量は、100%供給力を記載した。平常時は、ピークカット時のみ稼働するため、LPガスエンジン発電機の稼働率は低い。



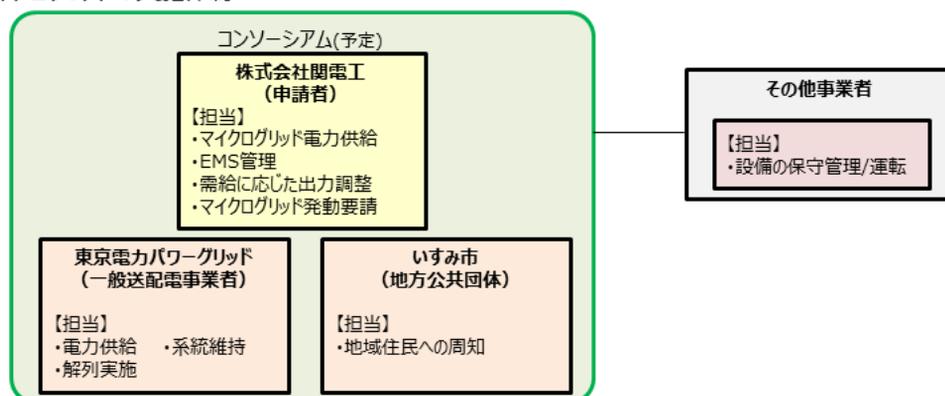
■平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

項目	出力 (kW)	電力量(MWh)														
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	月合計	日平均	
供給	太陽光発電設備	210	44	43	44	54	59	50	40	35	41	45	41	46	542	1.48
	LPガスエンジン発電機	100	72	74	72	74	74	72	74	72	74	74	67	74	873	2.39
	合計	310	116	117	116	128	133	122	114	107	115	119	108	118	1415	3.88
MG需要合計		76	74	77	86	95	85	76	75	87	92	80	83	986	2.71	

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：いすみ市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

■地域マイクログリッドの実施体制



■災害等による大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要

- 長時間大規模停電が発生した場合、東京電力パワーグリッドが停電発生後、48時間以内に当該配電線の健全性を確認する。
- 関電工が関係者と協力してマイクログリッド設備の健全性を確認する。
- 東京電力パワーグリッドとマイクログリッド事業者が双方情報共有し、マイクログリッド発動を決定する。
- 東京電力パワーグリッドが配電線の特定の開閉器を操作して、マイクログリッド地域を配電線から切り離す。
- 関電工が必要な機器を操作し、マイクログリッド電源供給する。
- 系統復電時は逆手順にて系統からの電源供給状態に復旧させる。

■災害対応訓練の実施計画

- マイクログリッド運用開始・停止フローを確認する。
- 関係者の連絡体制を確認する。
- 関係者が各自の役割分担を確認する。
- 機器操作は可能な範囲での操作とし、実設備を活用した訓練を行う。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：いすみ市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

■地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2020年度				2021年度				2022年度				2023年度				
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	
地方公共団体との調整		→															
対象地域の検討	→																
一般送配電事業者との調整	→																
各種許可の手続き					→												
実施設計					→												
マイクログリッド構築					→					→							
運用開始																→	
災害対応訓練																	→

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

【一般送配電事業者との要協議事項】

- マイクログリッドを運用するための配電システムの安全な運用方法について
- マイクログリッド発動時の料金精算
- マイクログリッド運用時の詳細手順検討

【地方自治体との協議事項】

- 事業スキーム（費用負担等）
- 設備構築にむけた詳細計画の立案・協議
- 需要設備改修後の常時・非常時運用の再検討
- 最速でのスケジュールを記載しており、合意形成に時間を要することも想定する必要がある

【その他】

- 構築費用の低減

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

九州電力株式会社

Daigasエナジー株式会社

九州電力株式会社およびDaigasエナジー株式会社による
日向市細島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

■事業概要

申請者名	Daigasエナジー株式会社、九州電力株式会社
補助事業の名称	九州電力株式会社およびDaigasエナジー株式会社による日向市細島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
事業実施地域	宮崎県日向市

■事業の背景、目的

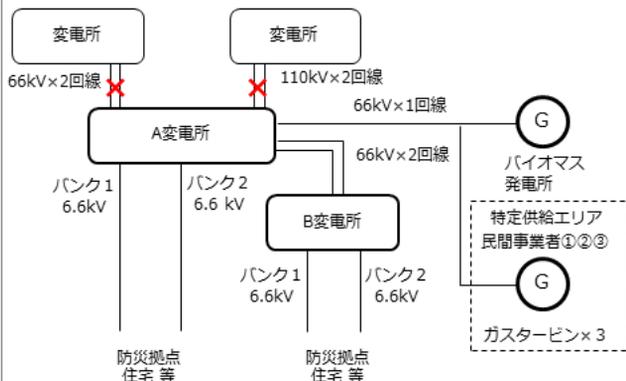
- 日向市に位置する細島港は、県の重要港湾の一つであり、災害時の緊急物資輸送の役割を担っており、非常時においても物流が途絶しないよう、必要な施設への電力供給が求められる。また、細島港周辺には市の指定避難場所となる防災拠点も立地している。
- 細島港は燃料調達の見地等からバイオマス発電に適した立地であり、かつ熱・電気を大量に必要とする民間事業者(工場)も近傍に集中立地しているため、ガスタービン(熱電併給システム)の導入にも適している。
- バイオマス発電やガスタービンを活用し、地域から発生するCO₂を低減するとともに、細島港の事業環境整備に貢献でき、安定雇用や企業誘致への影響も期待できる。

■コンソーシアムメンバー(予定)

Daigasエナジー株式会社	ガスタービン所有者、EMS設備所有者
九州電力株式会社	ガスタービン所有者、EMS設備所有者
九州電力送配電株式会社	一般送配電事業者
日向市	地元住民周知/非常時の防災拠点需要家
(仮称)日向バイオマス株式会社	再エネ発電設備所有者
周辺企業	需要家

■地域マイクログリッド概要図

- 大型バイオマス発電、ガスタービンや既設系統線を活用し、日向市の防災拠点や対象区域内の住宅等にも電力を供給する。



・マイクログリッド構築時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
防災拠点	A, B変電所につながる日向市の指定避難場所を含む43施設
住宅等	A, B変電所につながる日向市内の住宅等
工場	民間事業者①②③

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
バイオマス発電	新設	50MW
ガスタービン①	新設	8MW×1台
ガスタービン②	新設	8MW×2台
自営線	新設	平常時の特定供給で活用

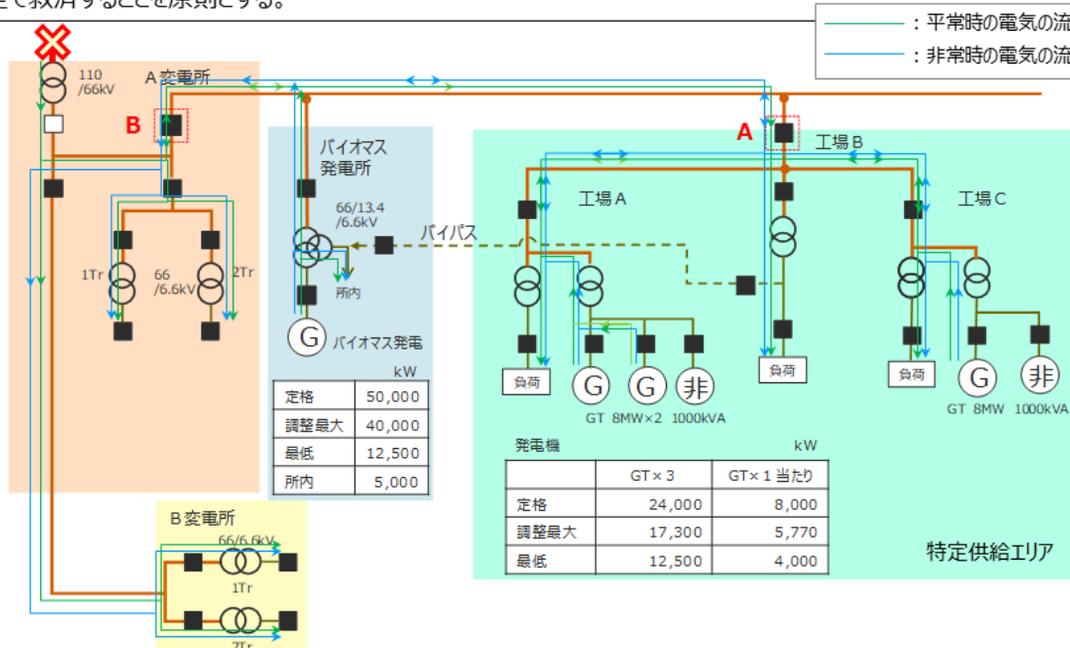
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金(地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業)

事業名：日向市細島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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- バイオマス発電(平常時はFIT)およびガスタービン(平常時は工場A、工場B、工場Cで特定供給)の電源を活用し、非常時にはマイクログリッドを構築し、工場に加え周辺の防災拠点や住宅等へ電力供給を行う。
- 需要家救済の方針として、公平性の観点から、可能な範囲でA変電所・B変電所につながる16配電線の需要家を全て救済することを原則とする。



令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金(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)

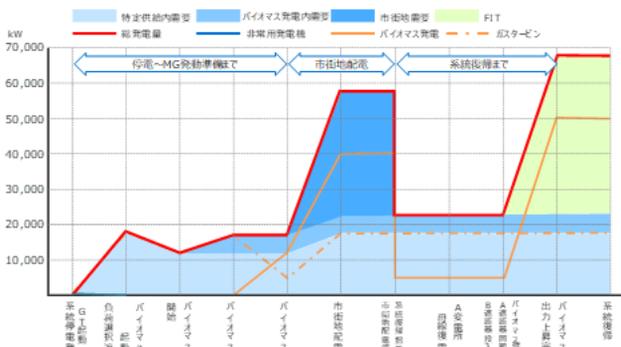
事業名：日向市細島港エリアにおける地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- ▶ 全ての発電設備と需要が停止し、順次起動～送配電していく場合（ブラックアウトスタート）と特定供給内の送電が継続し、バイオマス発電所が起動～配電していく場合を想定。
- ▶ 以下にブラックアウトスタートでのマイクログリッド発動の流れとエネルギー需給調整の流れ、配電シミュレーションを示す。

●ブラックアウトスタートでのマイクログリッド発動及びエネルギー需給調整の流れ



●需要増加レートの小さい配電線から順に配電した場合の市街地配電シミュレーション

電力需要抑制条件		送電可能配電線数
低負荷期 (春季)	最大需要時	3 配電線
	最大需要時×50%	5 配電線
	最大需要時×34%	防災拠点につながる全11配電線
	最大需要時×20%	A・B変電所につながる全16配電線
高負荷期 (夏季)	最大需要時	1 配電線
	最大需要時×50%	4 配電線
	最大需要時×27%	防災拠点につながる全11配電線
	最大需要時×18%	A・B変電所につながる全16配電線

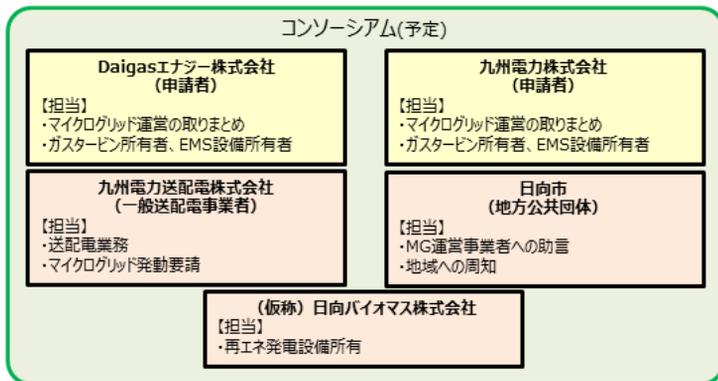
■平常時における需給調整シミュレーション

平常時	電力量 [MWh]												合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
GT 8MW 3台 有効発電	10,984	10,565	11,157	11,431	9,354	10,811	6,256	11,330	11,258	11,431	9,571	10,738	124,884
バイオマス発電 50MW	平常時はFITで系統線に売電												
系統調達	523	2,299	991	2,466	4,139	1,771	5,748	1,046	1,395	1,205	1,337	2,028	24,947
合計	11,506	12,864	12,148	13,897	13,493	12,581	12,004	12,376	12,652	12,636	10,907	12,766	149,831
需要合計 (特定供給内)	11,506	12,864	12,148	13,897	13,493	12,581	12,004	12,376	12,652	12,636	10,907	12,766	149,831

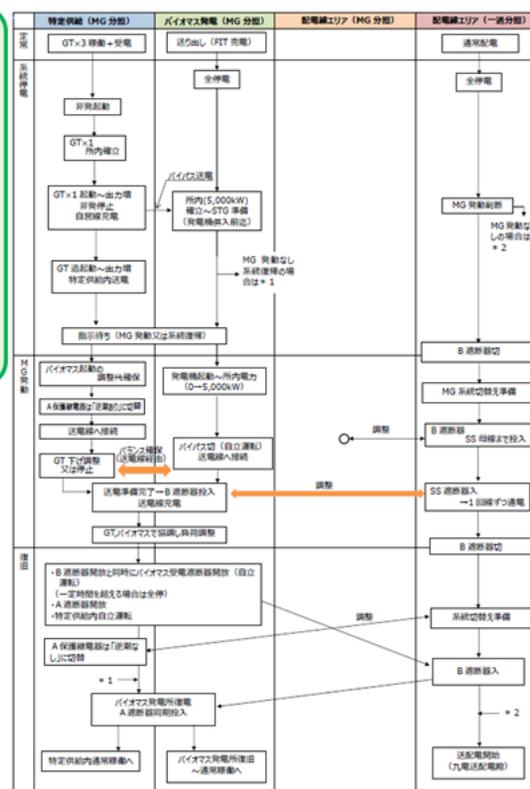
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：日向市細島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

■地域マイクログリッドの実施体制



■大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要



■災害対応訓練の実施計画

	内容 [一送：一般送配電事業者、MG：MG事業者]
1 系統停電	<ul style="list-style-type: none"> ・MG発動の判断：確認[一送] ・MG発動準備手順（非常用発電機、ガスタービン稼働手順等）：確認[MG]
2 MG発動	<ul style="list-style-type: none"> ・MG発動要請：演習 [一送] ・遮断器切、MG系統切替手順：確認[一送][MG] ・供給力確保（バイオマス・ガスタービン）、送電準備手順：確認[MG] ・需給調整手順：確認[MG] ・関係者（一送、日向市）との調整・連絡：確認[MG] ・系統状況（事故復旧見通し等）の随時把握・共有：演習 [一送]
3 復旧	<ul style="list-style-type: none"> ・事故復旧・MG解除の要否を協議：演習 [一送] ・MG解除通知手順：確認 [一送] ・遮断器切、MG系統切替手順：確認[一送][MG]

(注)「確認」：実施担当者による実施手順の確認、「演習」：定められた実施手順による関係者間での模擬実習

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：日向市細島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

■地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2020年度				2021年度				2022年度				2023年度～			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-9	10-3		
地方公共団体との調整			→													
対象地域の検討			→													
一般送配電事業者との調整			→													
各種許認可の手続き				→												
実施設計					→											
マイクログリッド構築										→						
運用開始														→		
災害対応訓練														→		

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

分野	課題	対応策
1 マイクログリッド発動にかかるエネルギー需給	<ul style="list-style-type: none"> MG発動し配電開始後、需要が発電量を上回る場合、需要側配電の一部抑制・停止が必要。 発電側の出力増加が需要増加に追従できない場合の、発電側・需要側の対応をどう進めるか。 	市による広報・PR活動支援を行い、需要家の理解醸成・周知を図る。
2 安全性の担保	<ul style="list-style-type: none"> MG運用時、通常系統に比べMG系統の短絡容量が小さく、平常時の保護装置でMG運用時の短絡事故を除去できない可能性がある。 	短絡容量の増加、一送が採用している保護装置とは異なる代替保護装置の設置可能性など一送とMG事業者で具体的な保護策を引き続き協議する。
3 特定供給エリアからの逆潮流	<ul style="list-style-type: none"> MG運用時の不特定多数への逆潮流について、電気事業の制度的に担保されていない。 	約款上の解釈のあり方を今後一送とMG事業者とで協議を進める。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

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西条市における
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

■ 事業概要

申請者名	株式会社アドバンテック
補助事業の名称	株式会社アドバンテックによる西条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
事業実施地域	愛媛県西条市

■ 事業の背景、目的

背景…愛媛県西条市は、近い将来に南海トラフ巨大地震の被害を受けるリスクが高いと予測されている。

目的…非常時に再生可能エネルギー発電設備、需給調整力を活用し、西条市民への電力の安定供給を実現させる。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

株式会社アドバンテック	電力供給、EDMS管理、需給に応じた出力調整 地域住民への周知
四国電力送配電株式会社	電力供給、系統維持、解列実施、MG発動判断
愛媛県西条市	防災訓練の支援

■ 地域マイクログリッド対象区域



出典：google map

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
系プロジェクト マルシェ	一時避難場所、収容人数：約415人
系プロジェクト ホテル	一時避難所、収容人数：約300人 ※
系プロジェクト 住宅	100戸を建築予定

※避難生活が長期化する際に要配慮者の滞在を想定

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備①	既設	出力：147.84kW
太陽光発電設備②	新設	出力：357.00kW
太陽光発電設備③	新設	出力：362.88kW
蓄電システム①	既設	出力：1,200.0kW、容量：7,200kWh
蓄電システム②	新設	出力：505.8kW、容量：1,395kWh
ガス発電設備	既設	出力：200kW
EV充電器	既設	出力：4.5kW(充電)、5kW(放電)

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：西条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

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 電力供給対象施設…一時避難場所「マルシェ」、一時避難所「ホテル」と住宅100戸に供給。
- 配電線…四国電力送配電株式会社の保有する配電線（高圧：6kV）および一部自営線（高圧：6kV）を利用。
- 発電設備…既設の太陽光発電設備①147.84kW（マルシェ屋根）
新設の太陽光発電設備②357.00kW（住宅エリア野立て）、③362.88kW（ホテル屋根）
- 蓄電設備…既設の大型蓄電システムを系プロジェクト内に整備済み。出力1,200kW、容量7,200kWh



出典：google map

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
系プロジェクト マルシェ	一時避難場所、収容人数：約415人
系プロジェクト ホテル	一時避難所、収容人数：約300人 ※
系プロジェクト 住宅	100戸を建築予定

※避難生活が長期化する際に要配慮者の滞在を想定

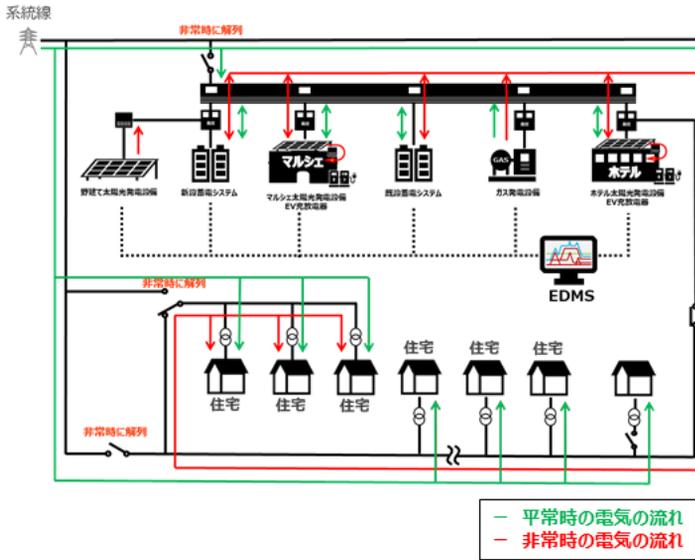
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：西条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

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 太陽光発電設備、蓄電システム、ガス発電機、エネルギーデマンドマネジメントシステム（EDMS）によって構成される。
- EDMSで太陽光発電設備、蓄電システム、ガス発電機の電力需給状況を監視し、需給バランスを逐次調整する。
- 平常時：各太陽光発電設備の発電出力をマルシェ、ホテルに供給し、自家消費する。
- 非常時：蓄電システムをブラックスタートにて起動、給電し、太陽光発電設備、ガス発電設備から電力供給を開始する。



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備①	既設	出力：147.84kW
太陽光発電設備②	新設	出力：357.00kW
太陽光発電設備③	新設	出力：362.88kW
蓄電システム①	既設	出力：1,200.0kW、容量：7,200kWh
蓄電システム②	新設	出力：505.8kW、容量：1,395kWh
ガス発電設備	既設	出力：200kW
EV充電器	既設	出力：4.5kW(充電)、5kW(放電)

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- 本マスタープランでは、保安、電力品質の確保の面を中心に、一般送配電事業者と技術的課題とその対応方針について協議した。
- 具体的な課題への対応方法はマイクログリッド構築事業の断面で机上検討、シミュレーションの上で発電設備、系統設備の仕様決定、現地試験を行う予定である

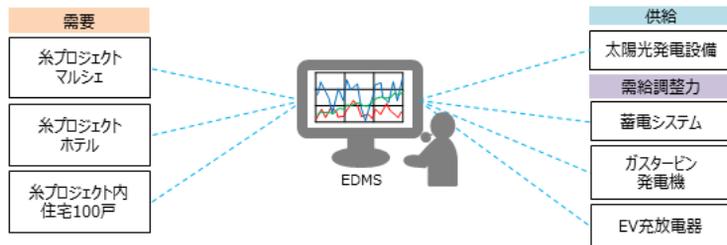
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：西条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

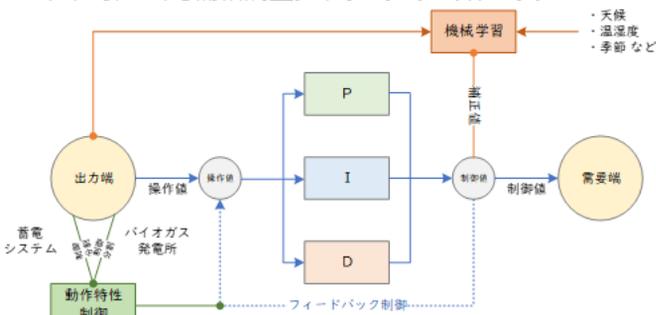
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- マイクログリッドにおける需給調整は電力量ではなく、瞬時電力で管理する。
- 受電端（需要家）と発電端（発電設備・蓄電システム）の瞬時電力を計測し、同じになるように制御する。
- 監視は高圧で行うが、需要家の低圧電力に合わせ、発電設備および蓄電システムの出力を調整する。



■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）



【要旨】

- 出力端は太陽光発電設備の発電出力 867.72kW、蓄電システム1,200kWの合計2,067.72kWである。
- 需要端から取得した電力データに基づき、出力端を調整する。
- 機械学習等を利用し、周辺環境のデータも出力端の調整に活用する。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

株式会社大林組

株式会社大林組を中心とした那須塩原市塩原温泉における 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

■補助事業概要

申請者名	株式会社大林組
補助事業の名称	株式会社大林組を中心とした那須塩原市塩原温泉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
補助事業実施地域	栃木県那須塩原市塩原温泉地区

■補助事業の背景、目的

- 塩原温泉地区には、災害時の防災拠点となる塩原公民館、宿泊体験館メープル、塩原支所があり、特徴として観光拠点となる温泉旅館が多く立地している。この地域には、水力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーも多く賦存しており、マイクログリッドを構築することで、災害時でも施設の機能維持を図ることが可能となり、地域の強靱化につながる。
- 本補助事業は、災害等による大規模停電時には、既存配電線を非同期連系装置（※DGR）にて解列し、IoTを活用した電力需給調整を行う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。作成の過程で課題を抽出し、解決策を探索しつつ、事業実施可否について、研究・検討をすすめる。

■コンソーシアム（想定）

DGR-A施工者	DGR-Aの設置計画の作成及び施工
エネルギーマネジメント企業	安定供給維持（グリッド内需給予測及びDGRの管理・制御）
配電網維持管理会社	設備の保安・維持・管理
発電源設置事業者	自家消費 P P A モデルの計画・実施
パランシンググループ	不足電源の調達 + 需給調整 + 請求情報作成

■地域マイクログリッド対象区域案

塩原温泉地区は、3か所の塩原配電搭により、供給エリアがグリッド化されておりグリッド内には、地域の再生可能エネルギーとして、グリッド対象エリア内の屋根建物を活用した太陽光発電を活用する。



出所：Google Mapを基に作成

・非常時に電力を供給される主な施設案：

施設名	概要
公共施設①	指定避難所：塩原公民館（収容面積125m ² ）
公共施設②	指定避難所：宿泊体験館メープル（収容面積：1,079m ² ）
民間事業者	旅館・ホテル（第1段階：2軒/第2段階：16軒/第3段階：35軒）
住宅	戸建住宅（第1段階：115軒/第2段階：440軒/第3段階：398軒）

・マイクログリッドを構成する設備の概要案：

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電	新設	2.7MW 屋根置き PV-第三者所有PPAモデル
DGR-S	新設	高圧需要家2次側に設置 20kW 269台
DGR-A	新設	連系点（解列部）に設置 20kW 133台
蓄電池	新設	6.03MWh DGRに内蔵（15kWh/台）
非常用発電機	新設	20kVAを必要に応じ分散配置

※DGR：東京大学阿部研究室が開発した、非同期連系、時刻同期が可能な分散型インバーター機器（ソフト変更にて多様な接続が可能）

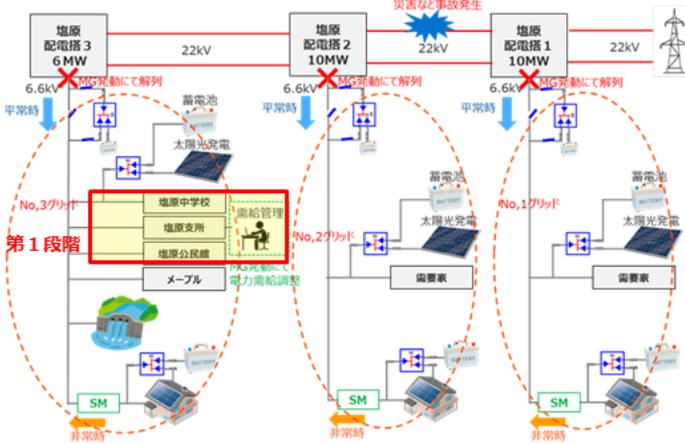
事業名：那須塩原市塩原温泉における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッド対象区域案

【要旨】

- 本事業の対象区域は、那須塩原市塩原温泉地区とする。
- 塩原温泉地区は、3か所の塩原配電塔により電力供給エリアがグリッド化されている。
- 各グリッド内には、指定避難所である塩原公民館、宿泊体験館メープル及び塩原支所が立地する温泉地区である。
- 対象区域において、第1段階として、防災拠点、指定避難所を含むエリアをパイロットエリアとして位置づけ、スモールスタートにて実現可能性の確認を行い、以降、第2段階、第3段階へと、長期的かつ段階的に対象区域を拡充することの検討を行った。

対象エリアと事業内容のイメージ



・非常時に電力が供給される主な施設案：

施設名	概要
公共施設①	指定避難所 塩原公民館
公共施設②	指定避難所 宿泊体験館メープル
民間事業者	旅館・ホテル(第1段階：2軒/第2段階：16軒/第3段階：35軒)
住宅	戸建住宅(第1段階：115軒/第2段階：440軒/第3段階：398軒)

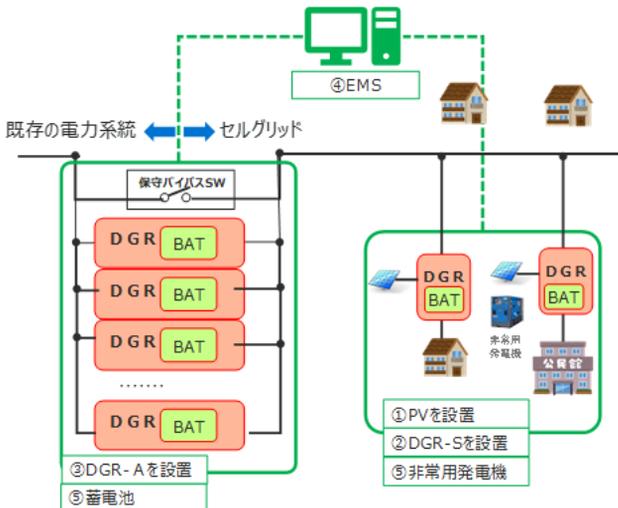
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：那須塩原市塩原温泉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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細案

【要旨】

- ①MG域内の旅館及び公共施設に屋根置PVを設置する。
- ②PVを設置した施設には、自家消費及び配電網への逆潮流を可能とするDGR-Sを設置する。
- ③系統との連系点には、DGR-Aを設置する。
- ④EMSクラウドを活用し、域内のDGRを制御、系統に接続しながら常時運転（非同期連系）を実現。
- ⑤非常時に不足する電源を補うために、小規模な非常用発電機及び蓄電池を分散し併設する。



・マイクログリッドを構成する設備の概要案：

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電	新設	2.7MW 屋根置き PV第三者所有PPAモデル
DGR-S	新設	高圧需要家2次側に設置 20kW 269台
DGR-A	新設	連系点（解列部）に設置 20kW 133台
蓄電池	新設	6.03MWh DGRに内蔵（15kWh/台）
非常用発電機	新設	20kVAを必要に応じ分散配置

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

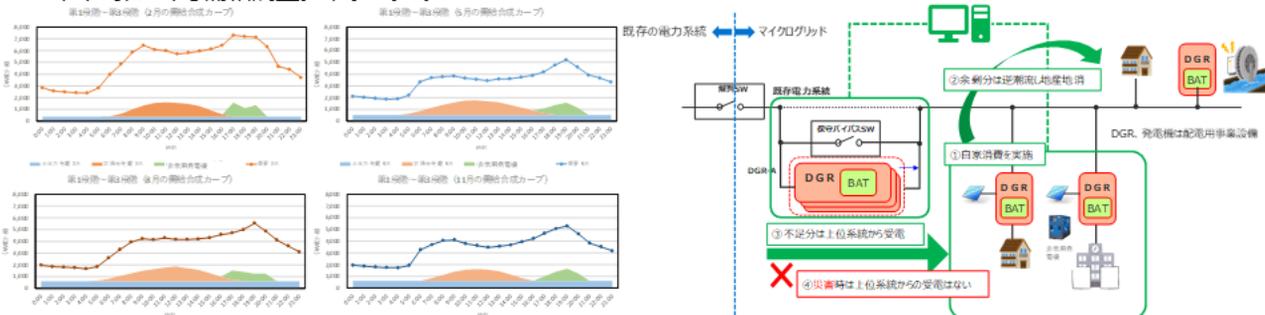
事業名：那須塩原市塩原温泉における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細案

【要旨】

- ▶ 平常時、PV設置施設は自家消費を実施し、余剰分は逆潮流する（不足する場合は配電網から受電）。
- ▶ 逆潮流分をMG内の施設で使用することにより、電力の地産地消を実現する。
- ▶ 平常時、不足する電力は非同期に連系された上位系統から受電する。
- ▶ 災害時、MG内の需要を域内電源のみで賄う。
- ▶ EMSと連携しDGRが需要の変化に追従し、需給バランス及び電圧の制御を実施する。
- ▶ 事故点がMG内にある場合はDGRを設置している施設のみで自立運転を行う。

■平常時における需給調整シミュレーション



2月の場合

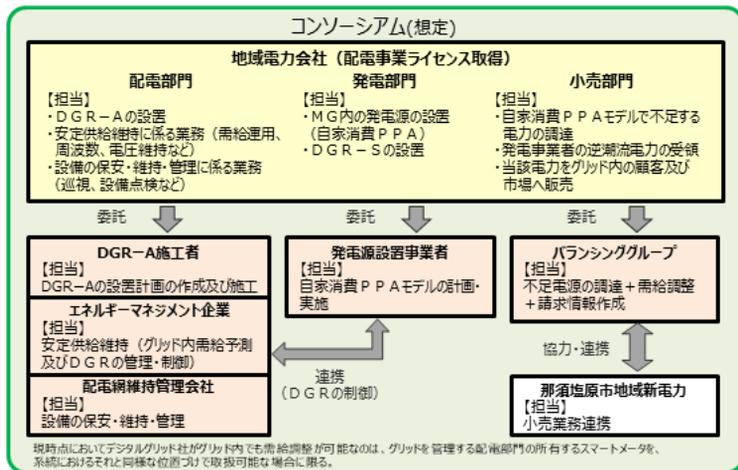
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
非常用発電機	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	720	960	0	0	0	0
太陽光発電2月	0	0	0	0	0	17	251	622	947	1165	1221	1169	1079	890	533	206	6	0	0	0	0	0	0	0
小水力発電2月	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385
需要2月	2851	2561	2491	2421	2410	2827	3994	4865	5862	6465	6103	6008	5721	5830	5976	6158	6467	7321	7218	7150	6344	4657	4409	3709

※不足する供給量は系統から受電する。※非常用発電機運転はピークカットのみ

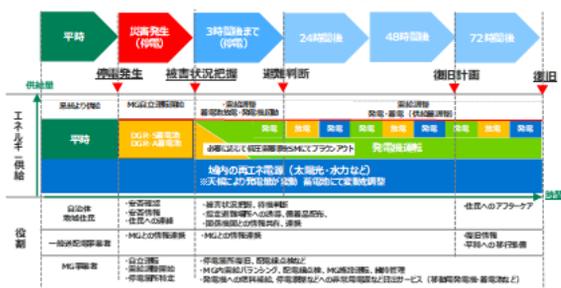
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：那須塩原市塩原温泉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

■地域マイクログリッドの実施体制案



■非常時の地域マイクログリッド発動手順概要案



■災害対応訓練の実施計画案

訓練の流れ	内容 [一送：一般送配電事業者、MG：MG事業者]
1 停電発生 ～ 被害状況把握	<ul style="list-style-type: none"> ・DGR-S、DGR-Aの蓄電池を活用した自立運転：確認[MG] ・電力の需給調整：演習[MG] ・被害状況把握のため停電箇所の特定：演習[MG] ・各種系統情報の取得プロセス確認・MGとの連携[一送] ・地域住民の安否確認：模擬[自治体] ・安否情報の集約：模擬[自治体] ・住民への情報提供・連絡：確認[自治体]
2 被害状況把握 ～ 復旧計画	<ul style="list-style-type: none"> ・特定した停電箇所の復旧：確認[MG] ・配電線の点検[MG] ・MG運用に係るMG内需給調整：確認[MG] ・MG施設の運転・維持管理の点検[MG] ・発電機への燃料補給：確認[MG] ・停電家屋などへの非常用電源貸出サービス：ストック確認[MG] ・MG事業者と各種系統情報等の連携[一送] ・停電被害状況の把握[自治体] ・待機判断：演習[自治体] ・指定避難場所への住民の誘導：模擬[自治体] ・備品配布：模擬[自治体] ・関係機関との情報共有、連携：演習[自治体]
3 復旧計画 ～ 復旧	<ul style="list-style-type: none"> ・復旧に向けた復旧情報の共有：演習[MG・一送] ・復旧に向けた移行準備：確認[MG・一送] ・被災した住民へのアフターケア：模擬[自治体]

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー的利用事業費補助金（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）

事業名：那須塩原市塩原温泉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

■地域マイクログリッド構築スケジュール案

スケジュール項目	2021年度		2021年度				2022年度				2023年度～				2024年度～				
	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	
マスタープラン作成	→																		
構築事業			全需要データ入手						構築事業										※災害訓練
エネ庁詳細制度設計			※エネ庁制度設計						※配電事業ライセンス申請										
地方自治体との協議			技術検証、連携、体制など																
一般送配電事業者との協議			技術検証、連携、体制など																
再エネ供給量増加検討			→																
事業性判断、コンソーシアム組成																			
各種許認可の手続き																			
工場試験 (DGR)			各種試験																
実施設計・機器製作・施工			詳細設計						※製造、試験				設置工事						

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

分野	課題	対応策
1 法整備上の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・現行制度ではMG発動時に、独立運用までに時間を要する ・平時の活用方法が限定され、ビジネスモデルの構築が難しい 	経済産業省が制度詳細を検討中の配電事業制度を活用する
2 技術的課題	<ul style="list-style-type: none"> ・最新技術 (DGR) の安全性について一送との協議が不十分 	技術資料を提出し、一送と継続し協議を実施する。
3 電源不足と住民協力の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・需要に見合う再エネ電源の確保が不十分 ・実際の構築に必要な詳細事項の検討が十分でないため、現段階では住民説明会は未実施 	地域住民にMGの価値を広く認識していただくため、説明会などを開催する。(計画上は不足する電力を蓄電池及び発電機で補うこととしている。)

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

株式会社東光高岳

株式会社東光高岳による上野村における
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

■事業概要

申請者名	株式会社東光高岳
補助事業の名称	株式会社東光高岳による上野村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
事業実施地域	群馬県上野村

■事業の背景、目的

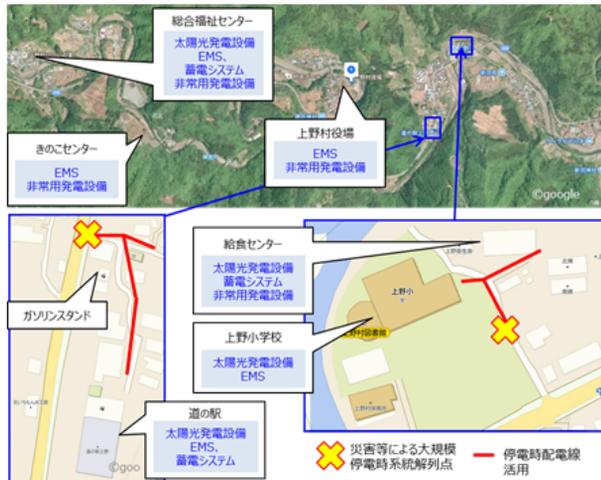
上野村は山々に囲まれており、災害時に倒木・土砂崩れ等でアクセス道路が寸断されると、停電復旧が長期化して孤立化する恐れがある。

上記課題に対応するため、大規模停電時に上野村が所有する公共施設等へ、『再生可能エネルギー発電設備、蓄電システム、EMS、電力会社の地域配電線を活用』して電力を供給する地域マイクログリッドの構築がを目的とするマスタープランを作成した。

■コンソーシアムメンバー(予定)

エネルギー事業会社 (新設)	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整、マイクログリッド発動要請
(株)東光高岳	システム設計・構築、電力供給・系統維持運用の支援
上野村	地域住民への周知
東京電力パワーグリッド(株)	電力供給、解列実施

■地域マイクログリッド対象区域



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
上野小学校	近隣住民の避難所 (受入人数220人)
給食センター	炊き出し施設
道の駅	来街者の避難施設 (受入人数70人)、炊き出し施設
ガソリンスタンド	給油施設
上野村役場	防災本部 (指令部)
きのこセンター	災害時の電源供給
総合福祉センター	近隣住民他の避難所 (受入人数30人) 医療施設、炊き出し施設

・マイクログリッドを構成する設備の概要

施設	機器	既設	新設	施設	機器	既設	新設
上野小学校	PV	20kW	44kW	上野村役場	DG		60kW
	EMS		個別端末		EMS			集中サーバ
給食センター	PV	81kW	30kW	きのこセンター	バイオ	190kW	
	バッテリー	81.8kW	60kW		DG		150kW
	DG		30kW		EMS			個別端末
道の駅	PV		52kW	総合福祉センター	PV	71kW	45kW
	バッテリー		120kWh		バッテリー	94kWh	120kWh
	DG	80kW			DG	38kVA	175kW
	EMS		個別端末		EMS			個別端末
	EV充電器		1台		EV充電器		1台

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー一体的利用事業員補助金 (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)

事業名：上野村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

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 災害時に地域の防災拠点となる上野村役場、小学校、給食センター、道の駅、ガソリンスタンド、きのこセンター、総合福祉センターを電力供給対象施設とした地域マイクログリッドを構築。
- 上野村役場は対策本部として集中制御サーバを設置し、各施設の電力を監視。
- 小学校、道の駅、総合福祉センターは主避難施設として機能できるように非常時電力を供給。



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
上野小学校	近隣住民の避難所 (受入人数220人)
給食センター	炊き出し施設
道の駅	来街者の避難施設 (受入人数70人)、炊き出し施設
ガソリンスタンド	給油施設
上野村役場	防災本部 (指令部)
きのこセンター	災害時の電源供給
総合福祉センター	近隣住民他の避難所 (受入人数30人) 医療施設、炊き出し施設

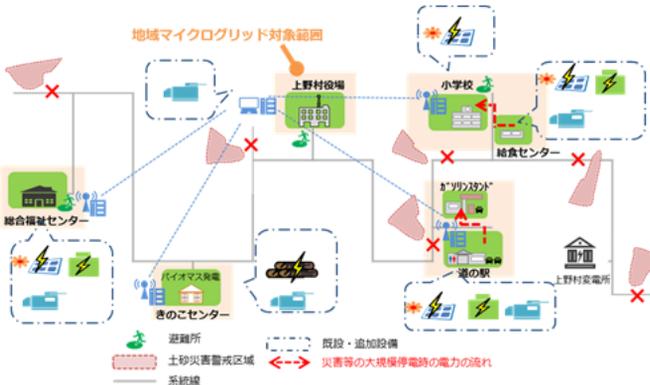
・災害等による大規模停電時の対策室設置場所

施設名	対策室 設置場所
上野村役場	・1F 事務室 (災害対策本部) ・2F 大会議室 (具職員の執務スペース)
上野小学校	・1F 職員室
道の駅	・JA農協 事務室
総合福祉センター	・いきいきセンター1階 福祉課事務室

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー一体的利用事業員補助金 (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)

事業名：上野村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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細



■地域マイクログリッドの安全面の担保

課題	対応方針
・一般需要家への供給に対する危険性（通電火災など）	・MG構築により影響のある需要家に対して説明を行い同意を得る。
・MG供給時のMG内の保護協調	・MG事業者にて検討し、東電PGにも確認を依頼
・MGシステムの健全性の維持	・送配電設備はMG運用前に東電PGへ依頼 ・発電設備、調整力設備、EMSはMG事業者にて運用開始前に事前点検の後、東電PGへ連絡。運用中はMG事業者にて定期的に巡視点検。
・MG供給需要家先でのトラブル	・MG事業者が対応し、必要に応じて東電PGと協議。
・感電・事故などの生じた場合の対応	・即座にMGを停止し、MG事業者にて関係各所へ連絡

【要旨】

災害時：

- 再エネ設備、蓄電設備、調整力設備(DG他)にて地域防災拠点となる各対象施設内の負荷を救済。
- 小学校～給食センターは配電線を利用し、電力融通。
- 道の駅～ガソリンスタンドは配電線を利用し、電力融通。

平常時：

- 再エネ設備の発電電力を施設内で自家消費。
- 余剰電力は蓄電設備やEV急速充電器で利用。
- 上位系統への逆潮流が生じない範囲で施設間の自己託送（予定）

施設	機器	既設	新設	施設	機器	既設	新設	
上野小学校	PV	20kW	44kW	上野村役場	DG		60kW	
	EMS		個別端末		EMS		集中サーバ	
給食センター	PV	81kW	30kW	きのこセンター	EV充電器		1台	
	バッテリー	81.8kW	60kW		バイオ	190kW		
	DG		30kW		DG		150kW	
道の駅	PV		52kW	総合福祉センター	EMS		個別端末	
	バッテリー		120kWh		PV	71kW	45kW	
	DG	80kW			バッテリー		94kWh	120kWh
	EMS		個別端末		DG	38kVA	175kW	
	EV充電器		1台	EMS		個別端末		
					EV充電器		1台	

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：上野村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

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

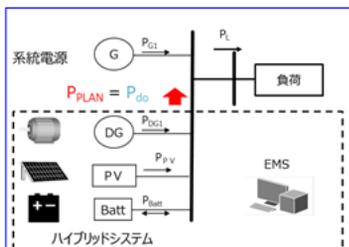
【要旨】

- EMSの制御機能として、オングリッド型 自己託送制御とオフグリッド型 BCP制御の両機能が必要。
- 上野村役場に設置する集中制御サーバによる制御の他、各施設にも個別制御端末を設置したシステムを構築し、オングリッド時（平常時）とオフグリッド時（非常時）で制御権を切り替えて運用する。

・EMSの基本的要件（案）

	実現したい	具備するEMS機能	EMSタイプ	EMSの設置場所	
				中央拠点（上野村役場）	分散拠点（各施設）
平常時	複数施設間での電力融通 再エネ最大活用 電力の地産地消	同時同量制御 発電予測 需要予測	オングリッド型 (自己託送制御)	集中制御サーバ (SCADA)	平常時 集中制御サーバからの遠隔制御
災害時	災害時の電力安定供給 避難所機能の長期維持	電力品質維持 (周波数安定化) 非常用発電機の焚き減らし	オフグリッド型 (BCP制御)		災害時 各施設の端末装置による個別制御

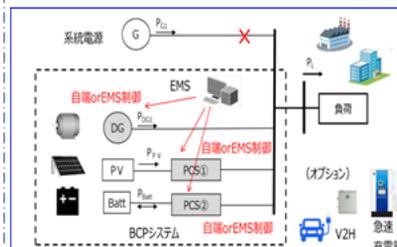
オングリッド型 自己託送制御



- ・集中制御サーバが各端末を遠隔制御し、全体の電力供給最適化を図る。
- ・自己託送では同時同量の達成のため、発電・需要予測技術や、発電・需要計画ロジックを集中制御サーバで行う。



オフグリッド型 BCP制御



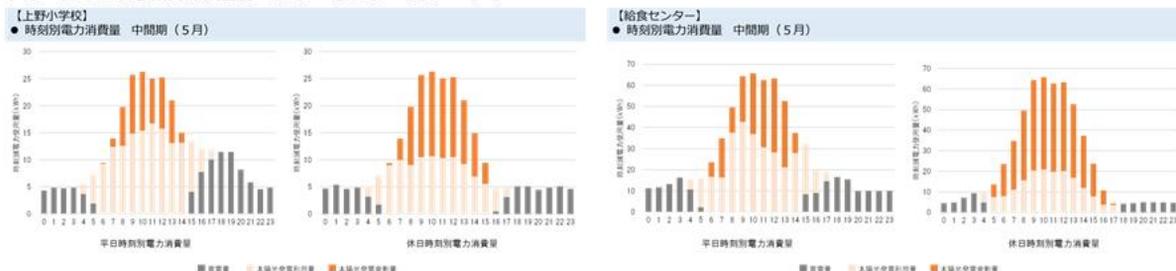
- ・各施設毎に高速の周波数制御が求められることから、集中制御サーバは監視機能に特化させて、各端末が各施設の非発やPV、蓄電池の出力配分を適切に個別制御することで、それぞれのグリッドを安定化させる。



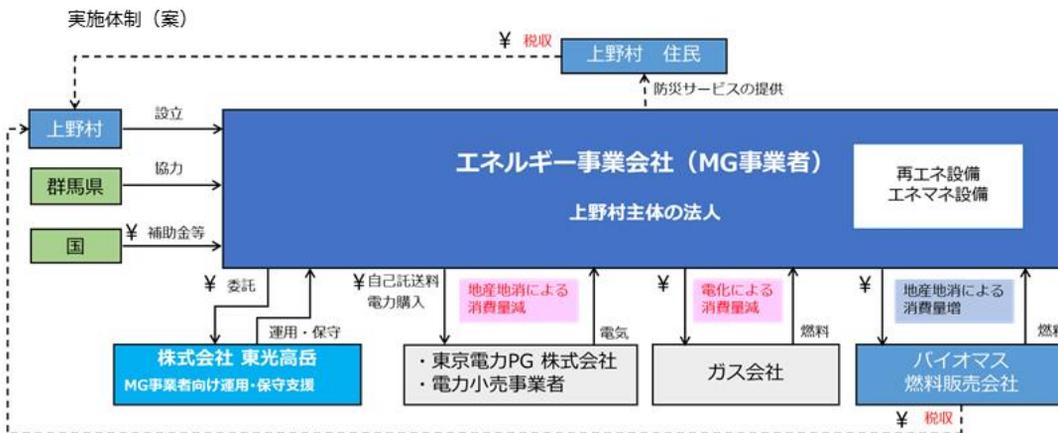
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：上野村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

■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）



■ 地域マイクログリッドの実施体制



令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：上野村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

■ 災害等による大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要

1) 運用開始手順		2) 運用終了手順			
①	マイクログリッド運用申請	MG事業者	① 復旧見込み確定	東電PG	
②	マイクログリッド運用判断	東電PG	②	マイクログリッド停止準備	東電PG, 上野村 MG事業者
③	各設備の健全性確認	東電PG, 上野村, MG事業者	③	マイクログリッド内需要家周知	MG事業者, 上野村
④	マイクログリッド実施判断	東電PG	④	マイクログリッドの電源側まで復旧	東電PG
⑤	マイクログリッド内需要家周知	MG事業者, 上野村	⑤	マイクログリッド運用停止判断	東電PG
⑥	開閉器操作	東電PG	⑥	発電設備停止	MG事業者
⑦	発電設備起動	MG事業者	⑦	開閉器操作	東電PG
⑧	マイクログリッド内需給調整・監視	MG事業者	⑧	MG内復旧、MG以降の系統復旧	東電PG
			⑨	常時稼働の発電設備運転、系統連系	MG事業者

■ 災害対応訓練の実施計画

目的	<ul style="list-style-type: none"> 地域マイクログリッドの適切な運用 地域住民およびMG事業者の災害対応に関する意識高揚と知識・技術の向上 関係機関との連携強化 	訓練項目	<ul style="list-style-type: none"> 訓練前の調整・確認 <ul style="list-style-type: none"> 関係各所との連絡体制 MG事業者の役割分担・行動手順 情報共有内容 村内への事前周知・調整 非常用設備の動作（試運転等） 安全講習 マイクログリッド開始訓練 <ul style="list-style-type: none"> 訓練開始の周知放送 運用開始までの手順 設備の健全性確認 マイクログリッド運用訓練 <ul style="list-style-type: none"> 設備の巡回ルート 緊急時のMG停止確認 マイクログリッド終了訓練 <ul style="list-style-type: none"> 設備の健全性確認 運用終了までの手順 訓練終了の周知放送
実施時期	<ul style="list-style-type: none"> マイクログリッド構築1年以内（※申請時 2022年度下期予定） 以降、定期的（1～2年毎）に訓練を実施 		
対象者	<ul style="list-style-type: none"> MG事業者（委託会社含む） 上野村（群馬県） 東京電力パワーグリッド 		

令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：上野村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

■地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2020年度				2021年度				2022年度				2023年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整		→														
対象地域の検討	→															
一般送配電事業者との調整		→														
各種許認可の手続き					→											
実施設計				→												
マイクログリッド構築						→										
運用開始																→
災害対応訓練																→

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

課題	解決方針
・保安区間の責任（事業者負担）について	・一般送配電事業者と調整が必要。
・対象エリア内外の供給に対する不公平・不平等	・上野村が主体となって住民と調整
・サービスの選択	・上野村が主体となって住民と調整
・電気料金の区別（災害のサービス料金 負担先など）	・一般送配電事業者他との調整が必要。
・災害時の土砂崩れなどによる断線リスク	・危険区域の地中化
・需要家の容量制限と切離し方法	・スマメ等を活用した遠隔制御方法を検討
・災害時のMG内の事故区間切離し	・一般送配電事業者と調整が必要。
・電気技術基準の理解	・グリッドの専門家から指導を受ける。
・保護機能	・グリッドの専門家から指導を受ける。

令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

株式会社イズズ 株式会社シーエスデー

株式会社イズズ及び株式会社シーエスデーによる
川崎市における都市型レジリエンス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

■事業概要

申請者名	株式会社イズ、株式会社シーエスデー
補助事業の名称	株式会社イズ及び株式会社シーエスデーによる川崎市における都市型レジリエンス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
事業実施地域	神奈川県川崎市

■事業の背景、目的

川崎市は「環境」と「経済」の調和と好循環を目指す「川崎市グリーンバケーション」を掲げ、2020年2月に2050年の二酸化炭素排出実質ゼロを表明した。一方で、2019年の台風第19号により浸水等による多大な被害が発生し、災害等による大規模停電時に重要施設に対して電力を供給することは、地域安全性を向上させる上で大変重要な課題となっている。

都市部で地域マイクログリッドを成立させるには既設配電網が複雑であること等の多くの課題がある。本マスタープランでは、平常時には再生可能エネルギーを自家消費することで脱炭素社会に貢献し、災害時には避難所等の重要施設に対して電力を供給する都市型マイクログリッド事業を実現化させ、市内及び全国の都市部へ導入可能な都市型モデルの構築を目的とする。

■コンソーシアムメンバー(予定)

㈱イズ、㈱シーエスデー	電力供給、EMS管理、需給調整、設備保守管理
東京電力パワーグリッド㈱	電力供給、系統維持
川崎市	地域住民への周知・連携、避難所運営
その他事業者	電力供給、技術協力

■地域マイクログリッド対象区域



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
川崎競馬場	広域避難場所（一時避難）
川崎競輪場	広域避難場所（一時避難）
旭町小学校	指定避難所、収容人数4,130人
宮前小学校	指定避難所、収容人数4,676人
富士見中学校	指定避難所、収容人数2,820人
市立川崎高校・附属中学校	指定避難所、収容人数11,514人

・マイクログリッドを構成する設備の概要（6施設合計）

設備名	仕様等
太陽光発電設備	DC:1,620 kW, AC:1,290kW
蓄電システム	1,340 kW, 3,000 kWh
EMS機器	データ取得及び需給調整
EV充電器（普通）	川崎競馬場、川崎競輪場に設置

※既設設備は記載していない。

※構築事業では設備内容が変更する可能性がある。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：川崎市における都市型レジリエンス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

■地域マイクログリッド対象区域

- 対象区域は、市中心部1km四方の広さで、多くの電力需要家が存在する人口密集地であり、対象エリア内には架空及び地中の配電線10系統が混在している。
- 災害等による大規模停電時に電力を供給する主な施設は、広域避難場所及び指定避難所の6施設とした。
- マイクログリッド発動時、広域避難場所には避難者は少なく、指定避難所には多くの避難者が滞在するため、電力需要は、指定避難所>広域避難場所となることを想定している。



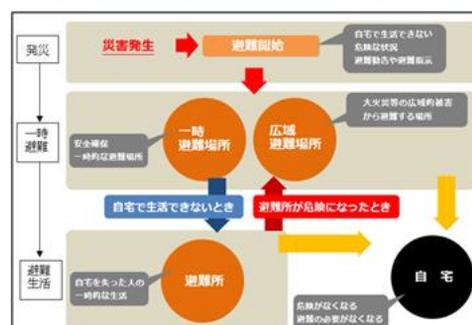
※対象区域には配電線が10系統が存在するが、上図にはMG発動時のみ利用する配電線だけを記載している。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
川崎競馬場	広域避難場所（一時避難）
川崎競輪場	広域避難場所（一時避難）
旭町小学校	指定避難所、収容人数4,130人
宮前小学校	指定避難所、収容人数4,676人
富士見中学校	指定避難所、収容人数2,820人
市立川崎高校・附属中学校	指定避難所、収容人数11,514人

・災害発生時の広域避難場所と指定避難所の違い

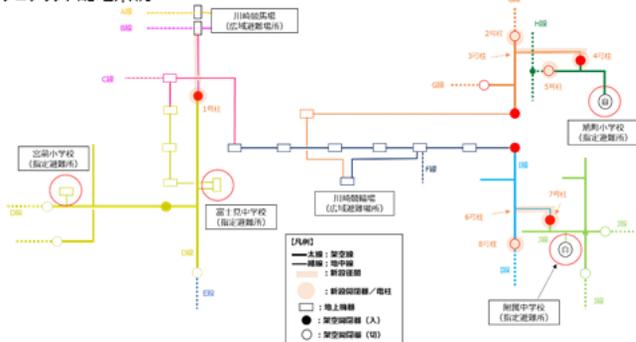


事業名：川崎市における都市型レジリエンス地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 太陽光発電設備は6施設で合計1,620 kWを新規導入する予定である。
- 蓄電システムは6施設で合計1,340kW・3,000 kWhを新規導入する予定である。
- EMSは施設ごとに設置するローカルEMS (L-EMS) と全体を統括するマスターEMS (M-EMS) で構成する予定である。
- 対象区域には10配電線があるが、6施設を対象としてマイクログリッドシステムを構築するためには一部の配電線間で連系が無い箇所があり、連系開閉器を新設することでマイクログリッドシステムを構築する予定である。

・マイクログリッド配電系統



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	仕様等
太陽光発電設備	DC:1,620 kW ,AC:1,290kW
蓄電システム	1,340 kW、3,000 kWh
EMS機器	データ取得及び需給調整
EV充電器（普通）	川崎競馬場、川崎競輪場に設置

※既設設備は記載していない。

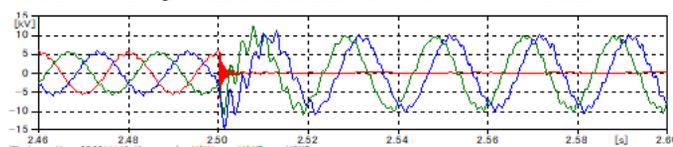
・EMS主な機能

L-EMS	データ収集、蓄電池SOC管理、ピークカット など
M-EMS	統合監視、MG全体需給調整、蓄電池SOC管理、事故時制御 など

■地域マイクログリッドの安全面の担保

- 系統保護上の監視対象はMG内配電線6.6kV系統とする。平常時は系統連系中であることから現行通りとし新たな保護装置は加えない。
- 非常時は電源インバータの自立運転中であり、そのインバータの過電流保護に加え、電圧異常を検出し保護する仕組みを追加することで対応する。

・配電線一線地絡事故発生時の三相電圧シミュレーション例（6.6kV相電圧）



令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：川崎市における都市型レジリエンス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

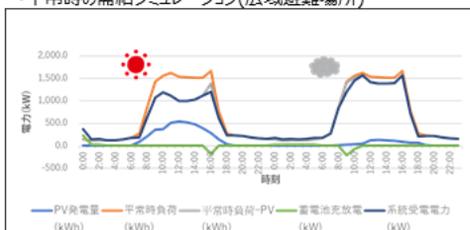
■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 非常時のマイクログリッド運用は以下を考える。
 - ①一般送配電事業者の配電系統から解列し、再生エネルギーの自立運転によって運用する。（MG自立運用）
 - ②一般需要家はMG系統から切り離すことを前提とするが、これをどこまで取り入れるかの検討も行った。
 - ③広域避難場所の蓄電池システムを基準電圧源として電力供給を行う。
- 非常時（3日間）の蓄電池システムSOC推移にて、非常時も安定的に電力供給できることをシミュレーションにて確認した。

■平常時における需給調整シミュレーション

- 平常時は、各施設に設置した太陽光発電設備、蓄電池システムでの自家消費を行う。
- 太陽光発電は自施設内の蓄電池システムに蓄電し、ピークカット/ピークシフトも行う。

・平常時の需給シミュレーション（広域避難場所）

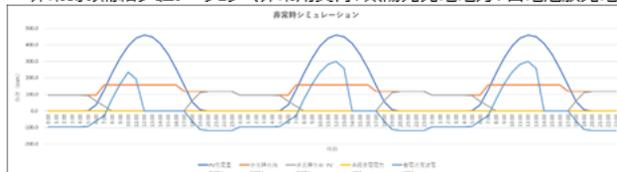


令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

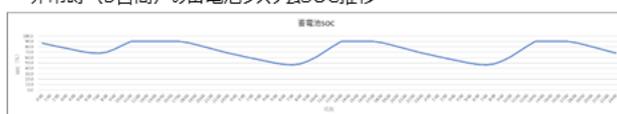
・地域マイクログリッドのシステム構成と運用形態



・非常時の需給シミュレーション（非常用負荷、太陽光発電電力、蓄電池放充電）



・非常時（3日間）の蓄電池システムSOC推移



東急不動産株式会社

東急不動産株式会社による北海道松前町における 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

■事業概要

申請者名	東急不動産株式会社
補助事業の名称	東急不動産株式会社による北海道松前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
事業実施地域	北海道松前郡松前町エリア

■事業の背景、目的

松前町では2018年に発生した胆振東部地震によるブラックアウトの影響を受けたこともあり、非常時の自立電源の確保が課題となっている。

事業者は松前町に大規模な風力発電設備及び蓄電池設備を所有しているため、当該設備を活用する事で、平常時から電力の調整を行いつつ、災害等の大規模停電時にも自立的な電源の活用を可能とすることを目的とした、地域マイクログリッドを構築するマスタープランを作成する。

■コンソーシアムメンバー(予定)

東急不動産株式会社	発電事業者
北海道電力株式会社	一般送配電事業
松前町	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請
その他事業者	詳細設計等

■地域マイクログリッド対象区域



電力供給優先順位	内容
優先順位Ⅰ	防災上重要施設 例：学校・病院・役場
優先順位Ⅱ	その他公共施設関係 例：道の駅・幼稚園・漁業製氷冷蔵庫
優先順位Ⅲ	その他の高圧需要家及び低圧需要家(約2200世帯)

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
松前町役場	災害時避難場所
松前小学校	災害時避難場所、避難対象約230人
松前高等学校	災害時避難場所、避難対象約390人
町立松前病院	災害拠点病院

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
風力発電機	既設	40.8MW
蓄電池	既設	18MW/129.6MWh、NAS電池
発電機	新設	1~4MW、回転機系発電機
太陽光発電所	新設	1,995kW(連系出力)
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整、監視・制御
6.6kV配電線盤	新設	需要電力計測、回路開閉、回路保護
6.6kV配電線盤	新設	回路開閉、回路保護

事業名：北海道松前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

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- ▶ 松前変電所から基幹系統につながる特別高圧送電線を遮断し、松前変電所以下の高圧配電網による地域マイクログリッドを構築する。
- ▶ 松前変電所からは4フィーダーの高圧送電線が伸びているが、松前町主要部につながる送電線以外は遮断し、主要部より東側についても遮断することで区域を限定する。
- ▶ 松前町主要部（建石地区～大沢地区）の一般の低圧需要家を含む全ての需要家を対象とする。（需要量最大4MW想定）
※需給バランスを踏まえて対象区域や対象需要家についての変更の可能性有
- ▶ 防災上重要な拠点には優先して電力を供給出来るようにするため、優先順位を設定して接続する負荷に応じて送電を行う。



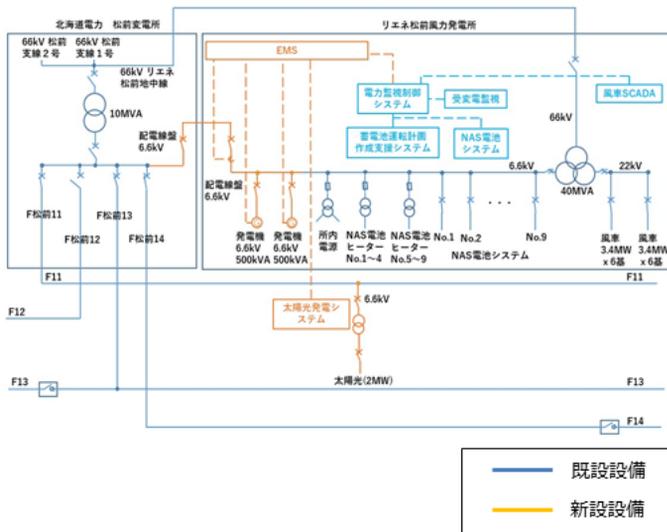
令和2年度 地域の系統図を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：北海道松前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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ 対象区域のうち、優先度の高い地域については48時間継続して電力供給可能な設備とし、対象地域全域についても天候等の条件が揃えば48時間継続して電力供給可能な設備とする。
- ▶ 松前変電所内には予備のフィーダを増設するスペースがあること、マイクログリッド発動時においても既存の保護装置を活用できることから松前変電所の6.6kV配電線盤を活用した送電方法を採用する。
- ▶ 供給力に対し松前町の電力需要は少ないため、風況が良い時は出力抑制をかけた状態で運転する。
- ▶ マイクログリッドの信頼性を高める為、風力発電とは異なる分散型電源として太陽光発電所を新設する。



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
風力発電機	既設	40.8MW
蓄電池	既設	18MW/129.6MWh、NAS電池
発電機	新設	1～4MW、回転機系発電機
太陽光発電所	新設	1,995kW(連系出力)
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整、監視・制御
6.6kV配電線盤	新設	需要電力計測、回路開閉、回路保護
6.6kV配電線盤	新設	回路開閉、回路保護

■地域マイクログリッドの安全面の担保

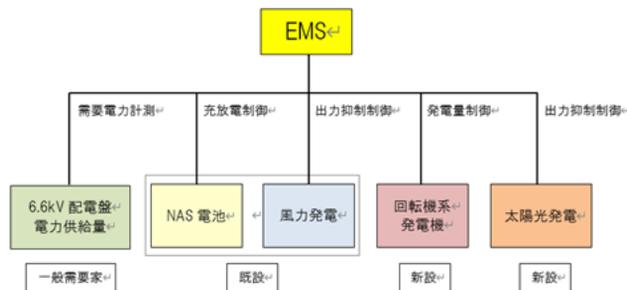
- ▶ 設備機器の各種マニュアルを作成し、非常時を想定した訓練の確実な実施を行うことで、機器の誤操作の防止及び指示系統の確認を行う。
- ▶ 松前変電所内遮断器の過電流は整定値が大きいため、平常時と非常時でリレー整定値の変更が必要となる可能性がある。

令和2年度 地域の系統図を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：北海道松前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

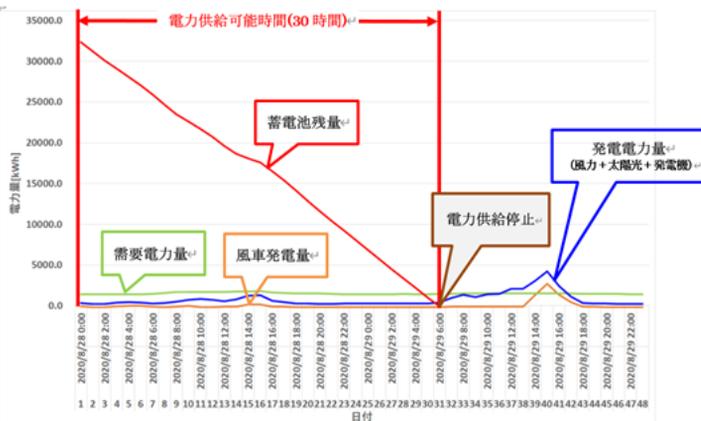
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】
 既設の電力監視制御システムの上にEMSを設置し、EMSが各システムに対して指令を出すシステムを新たに構築する。
 現状では北海道電力ネットワーク株式会社の変動緩和要件に合わせて運用されているが、マイクログリッド発動時には、既存の風力発電量指令、充放電量指令等とは異なる指令を出す。



■ 平常時における需給調整シミュレーション (イメージ)

供給パターン	ベースケース(48時間継続供給可能回数)			
	マイクログリッド可能回数	割合	マイクログリッド可能回数	割合
MG発動時間	0:00		12:00	
組み合わせ数	365回		364回	
優先順位 I	364回	99.7%	363回	99.7%
優先順位 I & II	363回	99.5%	361回	99.2%
優先順位 I & II & III	327回	89.6%	323回	88.7%

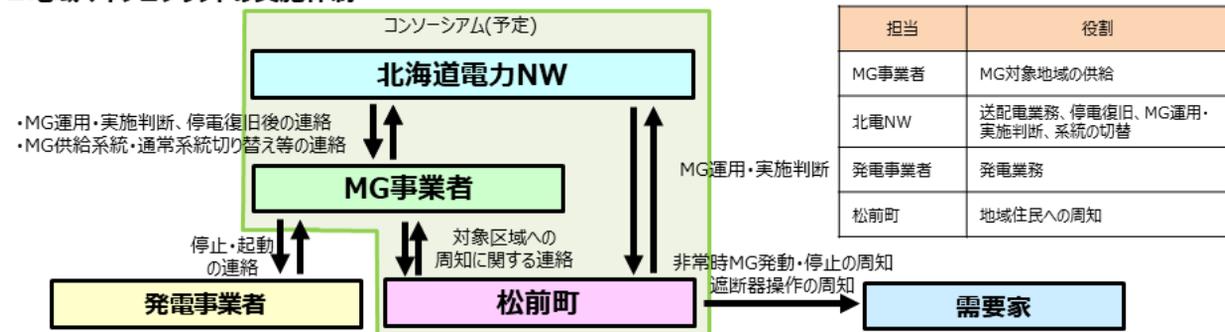


MG：マイクログリッドの略

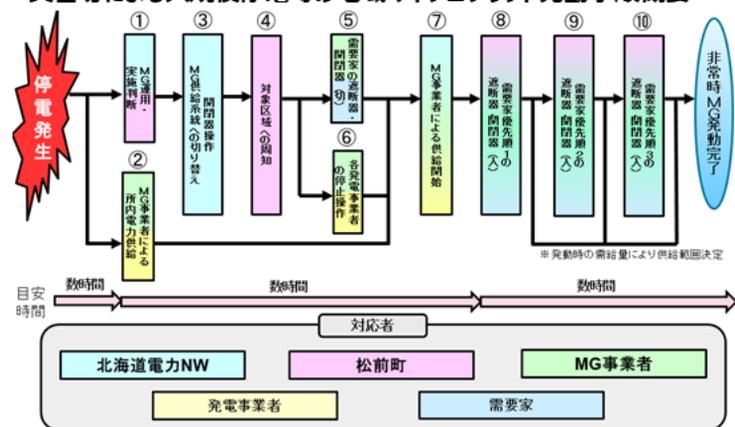
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：北海道松前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

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 災害等による大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要



■ 災害対応訓練の実施計画

＜目的＞
 緊急時に漏れなく、滞りなくマイクログリッドが発動するように、設備点検及び電力供給手順を確認する。

＜実施方法＞
 マイクログリッド事業者が主体となり、災害対応訓練実施計画を策定し、訓練を毎年1回実施する。

＜確認項目＞
 ・マイクログリッド発動・停止フローの確認
 ・関係者の連絡体制・役割分担の確認
 ※機器操作については、風力発電所内のみの設備とする。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：北海道松前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

■地域マイクログリッド構築スケジュール

大項目	区分		2021年度				2022年度			
			4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
発電機・配電盤・EMS・既設改造	設計	基本設計		→						
		詳細設計				→				
		機器手配・操作					→			
		許認可申請・許可取得					→			
	工事	現地調査	▶							
		準備工事・整地						▶		
		基礎工事						▶		
		機器配置・配線工事							→	
		試運転								▶
太陽光発電所	設計	基本・詳細設計		→						
		機器手配・操作		→						
	工事	現地調査	▶							
		準備工事・測量			▶					
		整地・架台設置・パネル設置			→					
		使用前自己確認					▶			

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：北海道松前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

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

分類	内容	検討事項
MG対象区域	マイクログリッド発動中の小型風力発電所の稼働は需給バランスの変動要因となる。	マイクログリッド系統からの切り離しを検討する。
システム構成	対象区域全ての需要家に電力供給を行うことを想定した需給シミュレーションの結果、年間の約10%は48時間連続での電力供給は難しい。	蓄電池運用計画の検討及び需要を抑える運用を検討する。
	本システム構成は、平常時は特高系統に連系、非常時に高圧系統に連系する接続形態となっているが、北海道電力NW株式会社が定める電力契約標準約款において、原則として1需給契約につき、1供給電気方式、1引込み及び1計量をもって電気を供給するルールが定められており、マイクログリッドの構築では契約上の取り扱いについて確認が必要である。	電力契約標準約款の確認及び協議を行う。
	本システム構成は、風力発電所に複数の設備を新設するため、既設設備との取り合いが多岐に渡る。そのため、マイクログリッド構築では、各設備メーカーとの綿密な仕様調整が必要になる。	既設設備の機能維持を考慮した詳細設計を行う。
	太陽光発電所の建設候補地には大きな岩が点在するため、地質調査、地盤改良に時間が掛かる可能性がある。	現地調査を実施する。
エネルギー調整・管理	EMSが制御対象とする発電設備が多いため、シミュレーション及び実証試験に時間がかかることが懸念される。	システム構成の単純化を検討する。
	平常時と同様に、配電線の系統電圧を適正範囲に維持する必要がある。	松前変電所の送出電圧のパターンと同等の機能を構築する。
実施体制	マイクログリッド構築後、有事に備え、蓄積した技術ノウハウの継承を行う必要がある。	対応マニュアルの作成及び定期的な訓練を実施する。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：北海道松前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

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策(続き)

分類	内容	検討事項
MG発動・停止マニュアル	MG事業者による電力供給開始前にMG対象区域内の高圧・低圧需要家には遮断器及び開閉器開放における運用方法を検討する必要がある。	住民への周知方法、対応マニュアル、訓練方法を検討する。
関連法規	分散型電源の運転方法は、系統連系か自立運転のいずれかであり、既設高圧配電線を介して電力を直接需要家へ供給する運転は保安面や供給信頼度面から現状では認められていない。	供給信頼度、電力品質、保安の確保を検討する。
	高圧電線路においては、単独運転が認められない。	適切な電圧・周波数を維持するための技術検討を行う。
需給調整シミュレーション及び災害対応訓練実施計画	MG構築後、電力需要の傾向に変化があった場合、発電設備容量が不足する可能性がある。	MG構築後、定期的な需給シミュレーションを実施し、発電設備容量の妥当性を検証する。
	大型の負荷設備を持っている需要家において、負荷を投入または切断した際、MG系統がどのような挙動を示すか検証し、電力品質の維持が可能であることを確認する必要がある。	電圧変動及び周波数変動の挙動についてシミュレーションにて検証する。
MG構築スケジュール	基本設計及び詳細設計を進めていく中で、現状の課題によってはシステム構成が変更になる可能性がある。	マイクログリッド構築開始後、速やかに各課題に対する検討を開始する。
安全面の担保	マイクログリッド運用中に短絡事故が起きた場合、停電したままにするか又は健全区間だけでも送る運用とするか検討する必要がある。	事故を想定した対応マニュアルの策定を行う。
	配電系統へ短絡電流を流すだけの供給力を持たなければいけないため、短絡電流がMG対象区域の末端まで流せるかシミュレーションする必要がある。	インピーダンスマップを使用した短絡電流の計算を実施する。
	松前変電所の配電線盤内の過電流リレーは整定値が大きいため、短絡事故時に保護リレーが検出する短絡電流が流れなければ動作しない。	保護協調を考慮した保護リレー整定値の検討を行う。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー一面的利用事業員補助金（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）

NTTアノードエナジー株式会社

NTTアノードエナジー（株）による八百津町における
マイクログリッドの構築に向けたマスタープラン作成事業

■事業概要

申請者名	NTTアノドエナジー株式会社
補助事業の名称	NTTアノドエナジー（株）による八百津町におけるマイクログリッドの構築に向けたマスタープラン作成事業
事業実施地域	岐阜県八百津町

■事業の背景、目的

岐阜県八百津町は、「八百津町の地域資源を活用した100%エネルギー自給自足のまちづくり」を目指しており、更に災害時に孤立する可能性があるため、地域のエネルギーを活用した防災力強化（蓄電池等の導入）も取組として掲げている。本事業の目的としては、八百津町役場及び周辺施設エリア地区と久田見地区内にある太陽光発電等の蓄電池群とEMSにより、エネルギーを需給調整できる仕組みを構築し、災害時における当該地区の防災力強化に向けて系統から独立した地域マイクログリッド構築のマスタープランを作成する。

■コンソーシアムメンバー(予定)

NTTアノドエナジー株式会社	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
中部電力パワーグリッド株式会社	電力供給、系統維持、解列実施
八百津町	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請

■地域マイクログリッド対象区域



設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	既設	八百津2箇所、久田見1箇所
蓄電システム	新設	八百津1箇所、久田見1箇所
蓄電システム	既設	八百津2箇所
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設 (八百津地区)

施設名	概要
八百津町役場・防災センター	災害対策本部
八百津小学校	指定避難所、収容人数1,027人
中央公民館	指定避難所、収容人数1,950人
八百津保育園	福祉避難所、収容人数 6人
福祉センター	指定避難所、収容人数 500人
給食センター	重要施設

(久田見地区)

施設名	概要
久田見小学校	指定避難所、収容人数 450人
環境改善センター	指定避難所、収容人数 287人
NTT関連施設	申請者・保有施設、蓄電池等導入予定施設
東部中学校	指定避難所、収容人数 541人

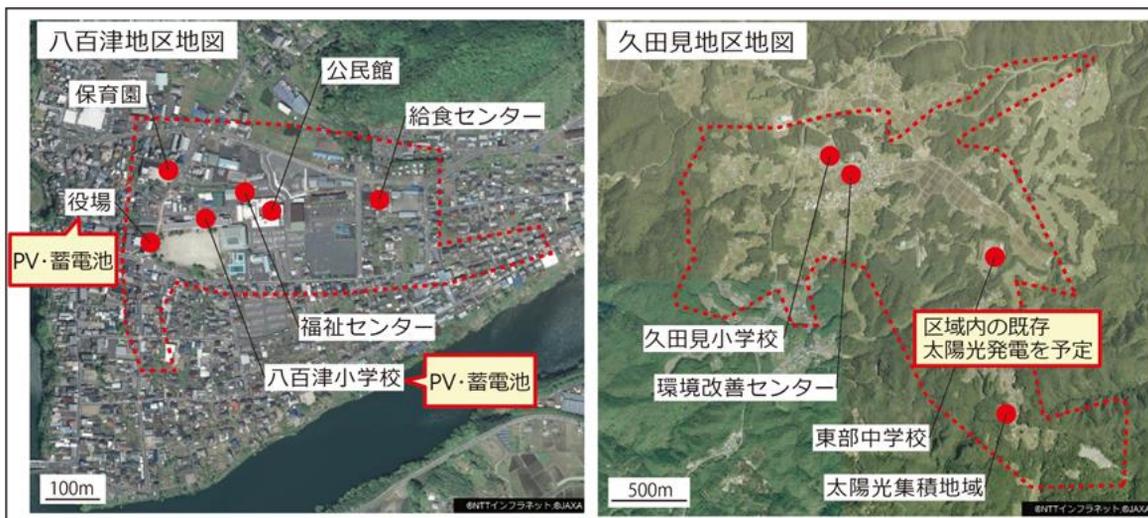
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：八百津町におけるマイクログリッドの構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- ▶ 八百津・久田見地区への供給ルートには、土砂災害警戒区域となっている箇所が多くあり、土砂災害発生時には孤立する可能性が高いと考えられる。両地区には指定避難施設も多くあることから、防災力強化の観点から自立分散型エネルギーシステムとしての地域マイクログリッドの構築が必要である。
- ▶ 八百津地区には役場を中心とした公共施設が集中しており、災害時の防災拠点となる地区であり、久田見地区は八百津町内でも比較的太陽光発電などの再生可能エネルギー発電設備が多く立地している地区である。
- ▶ そのため、本事業では非常時における両地区を対象とした場合の地域マイクログリッド運用について検討を行った。



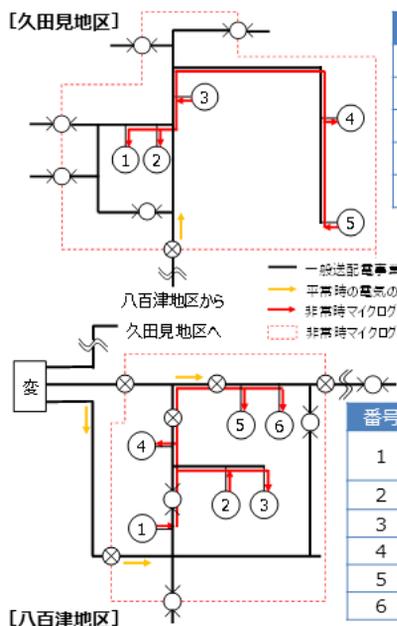
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：八百津町におけるマイクログリッドの構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ 系統停電発生時には、一般送配電事業者側との取決めによる地域マイクログリッドの発動条件に従って「地域マイクログリッド」を発動し、各地区の対象施設に非常用電力供給を行う。



番号	施設名	施設区分	マイクログリッドを構成する設備
1	久田見小学校	指定避難所	-
2	環境改善センター	指定避難所	-
3	補助事業者関連施設	-	蓄電池（新設）、EMS（新設）
4	東部中学校	指定避難所	-
5	FIT電源	第三者電源	太陽光発電

■地域マイクログリッドの安全面の担保

- ▶ 地域マイクログリッド発動時には、電源がインバーターとなることやマイクログリッドの規模が小さいことから、短絡電流・地絡電流の検出や単独運転などに伴う安全上の確保ができる仕組みを構築する。

番号	施設名	施設区分	マイクログリッドを構成する設備
1	八百津町役場・防災センター	指定避難所	太陽光発電、蓄電池 蓄電池（新設）、EMS
2	八百津小学校	指定避難所	太陽光発電、蓄電池
3	中央公民館	指定避難所	-
4	八百津保育園	指定避難所	-
5	福祉センター	指定避難所	-
6	給食センター	重要施設	-

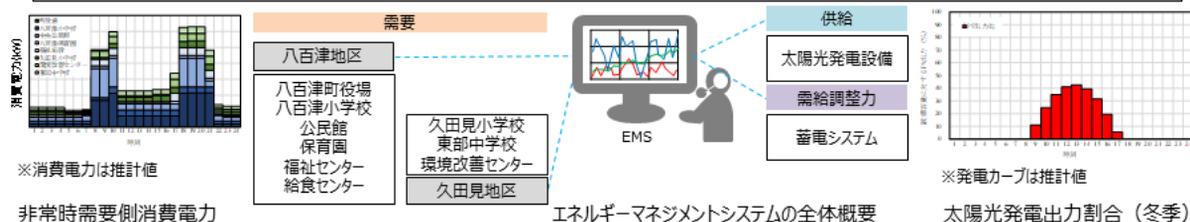
令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：八百津町におけるマイクログリッドの構築に向けたマスタープラン作成事業

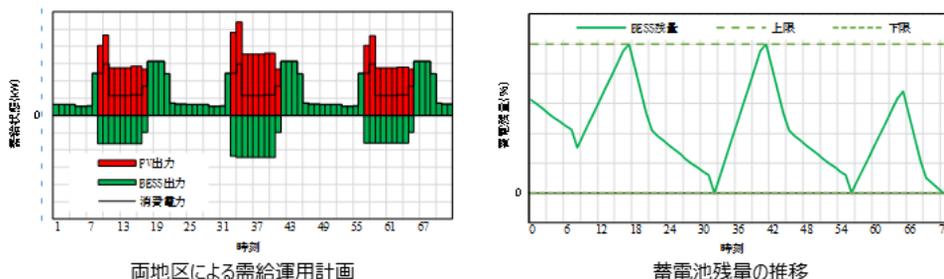
■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- ▶ 新たな蓄電池のSOC（State of Charge）、太陽光発電および施設需要などを監視し、系統全体や対象施設の需給バランスを最適化するための制御等を各蓄電池や太陽光発電などに対して実施する。
- ▶ 地域マイクログリッド発動時は、地域マイクログリッド内の需給バランスを最適化するための制御等を各蓄電池や太陽光発電などに対して実施する。
- ▶ 「防災拠点に人が集まる」規模の停電時間を想定した発動条件として、上位系統・配電系統毎に停電原因故障による地域マイクログリッド発動の検討可否、発動の可能性、復旧見込み時間を設定した。



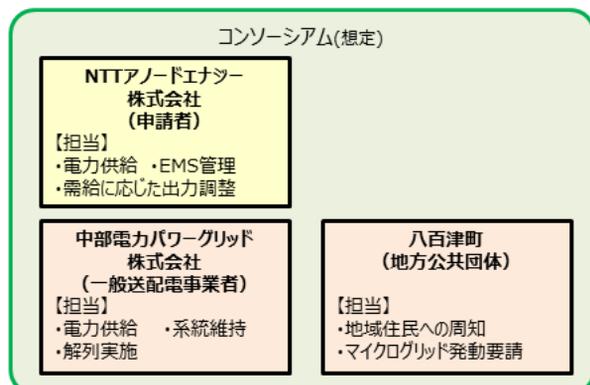
■非常時における電力需給運用計画による蓄電池の最適化



令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：八百津町におけるマイクログリッドの構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッドの実施体制



■災害対応訓練の実施計画

項目	内容
実施日	地域マイクログリッド構築後の1年以内に実施
対象者	八百津町、中部電力パワーグリッド(株)、NTTアノードエナジー、発電事業者、その他防災関係機関
災害訓練内容	<ul style="list-style-type: none"> ・自立運転の操作に関する手順確認 ・適切なEMS動作の有無確認 ・自立運転時における対象施設の供給順の確認 ・対象施設における自立運転運用時におけるルール確認 ・開閉器操作に関する手順の確認 ・太陽光発電・蓄電システムの稼働状況の確認
重点項目	①初動時の体制の確立 ②対象施設との連携及び利用者等の行動確認 ③関係者の情報共有 ④マイクログリッドの運用に関する手順確認 ⑤八百津町との連携強化の確認

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金(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)

■大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要

①停電発生時：マイクログリッド発動判断

実施内容	担当
1. 停電原因調査・復旧見込み確認	中部電力パワーグリッド(株)
2. MG運用一次判断・MG運用者へ連絡	中部電力パワーグリッド(株)
3. MG内の設備の健全性確認	中部電力パワーグリッド(株) NTTアノードエナジー
4. マイクログリッド発動最終判断	中部電力パワーグリッド(株)

②マイクログリッド発動に向けた事前準備

実施内容	担当
1. 関係者への連絡	NTTアノードエナジー
2. 開閉器操作による系統からの切り離し	中部電力パワーグリッド(株)

③マイクログリッド発動(ブラックスタート)・運用

実施内容	担当
1. 役場内の動力負荷切替確認	八百津町役場
2. メイン電源(蓄電池等)の起動	八百津町役場 NTTアノードエナジー
3. サブ電源(太陽光発電)を起動	八百津町役場 NTTアノードエナジー
4. EMSによる監視・制御	NTTアノードエナジー

④系統への復旧に向けた準備作業

実施内容	担当
1. 系統復旧見込み確定の連絡	中部電力パワーグリッド(株)
2. 関係者への連絡/発電・蓄電設備の運転停止	八百津町 NTTアノードエナジー
3. 運転停止後に中部電力パワーグリッド(株)へ連絡	NTTアノードエナジー

⑤系統への復旧

実施内容	担当
1. 開閉器操作による系統への接続	中部電力パワーグリッド(株)
2. 系統復旧完了の連絡	中部電力パワーグリッド(株)
3. 関係者への連絡/発電・蓄電設備の運転再開	NTTアノードエナジー

事業名：八百津町におけるマイクログリッドの構築に向けたマスタープラン作成事業

■地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2020年度				2021年度				2022年度				2023年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整																
対象地域の検討																
一般送配電事業者との調整																
MG構築に向けた課題・解決																
各種許認可の手続き																
事業スキーム検討																
事業収支計画																
基本設計・実施設計																
設置工事・機器入札等																
地域マイクログリッド運用開始																
災害対応訓練																

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- 一般送配電事業者と地域マイクログリッド運転時に求める供給信頼度の策定、保安の確保及び電力品質の満たすべき基準の策定、EMS要求仕様の策定、地域マイクログリッド内の監視制御システムの取扱い・仕様の策定などについて協議・検討する必要がある。
- 地域マイクログリッド構築に向けては、各施設の詳細な負荷状況や地域マイクログリッド発動において影響となる負荷設備の把握が必要である。
- 地域マイクログリッドの運用に向けては、各施設、関係各者が共通意識の下で運用マニュアルの作成、連絡体制や連絡方法、運用時における切り離し作業の役割などを整理する必要がある。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金(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)

Daigasエナジー株式会社

Daigasエナジー株式会社による滋賀県湖南市 湖南工業団地における
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

■事業概要

申請者名	Daigasエナジー株式会社
補助事業の名称	Daigasエナジー株式会社による滋賀県湖南市 湖南工業団地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
事業実施地域	湖南工業団地（滋賀県湖南市）

■事業の背景、目的

湖南工業団地は、滋賀県内最大級の内陸工業団地であり、団地には隣接して地域の生活拠点や公共公益施設も集約しており、湖南市において重要な役割を果たしている。本事業は、当該団地内において、再生可能エネルギー発電設備とコージェネレーション設備を組み合わせ、大規模停電時の防災機能確保を目的とした地域の系統線を利用したマイクログリッドを構築し、災害時に安全・安心な環境の構築を目指すマスタープランを作成するものである。

■コンソーシアムメンバー(予定)

Daigasエナジー（株）	電力供給、地域MG構築統括・運営、設備設置
事業エリアA・Bの事業者	系統停電長期化時の電力需給、地域MGへの同意
湖南市	MG事業推進・防災に関する協力、事業者コーディネート
湖南工業団地協会	工業団地内需要家への周知
関西電力送配電（株）	MG発動の判断・系統運用の切替、設備維持管理
こなんウルトラパワー（株）	電力小売、湖南市の地域新電力

■地域マイクログリッド対象区域



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
水戸まちなみセンター	指定避難所 収容人数72人
サンヒルズ甲西	指定避難所 収容人数299人
水戸体育館	指定避難所 収容人数215人
水戸診療所	災害時の治療施設を想定

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	500kW
	既設	990kW
CGS	更新	3,800kW

事業名：滋賀県湖南市 湖南工業団地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

■地域マイクログリッド対象区域

- ▶ 湖南市では令和2年3月に「第二次湖南市地域自然エネルギー地域活性化戦略プラン」を公表した。戦略プランにおけるプロジェクトの実施にあたっては、平成28年5月に核となる地域新電力であるこなんウルトラパワー株式会社を設立し、地域のエネルギーマネジメントを実施している。
- ▶ 7つのプロジェクト項目のうち「地域マイクログリッド構築プロジェクト」においては、マイクログリッド街区の構築の検討と市街全体におけるスマートグリッドを活用した電力の自給自足体制の検討が行われている。
- ▶ 今回、湖南市の戦略プランにおける地域マイクログリッド構築事業プロジェクトに則したマイクログリッドの検討、及び近年の災害等における大停電時の安定した電力確保の課題について、需要調整設備を持った事業エリアA、再生可能エネルギーを設置している事業エリアBがあり、隣接して避難所等の施設が集積している湖南工業団地を中心としたエリアで取り組むものとする。



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
水戸まちづくりセンター (湖南市指定)	避難所、収容人数72人
サンヒルズ甲西 (湖南市指定)	避難所、収容人数299人
水戸体育館 (湖南市指定)	避難所、収容人数215人
水戸診療所	災害時の治療施設を想定

・再生エネルギー及び需給調整の発電設備を持つ需要家

需要家	発電設備
事業エリアA	太陽光500kW (新設) CGS3,800kW (更新)
事業エリアB	太陽光990kW (既設)

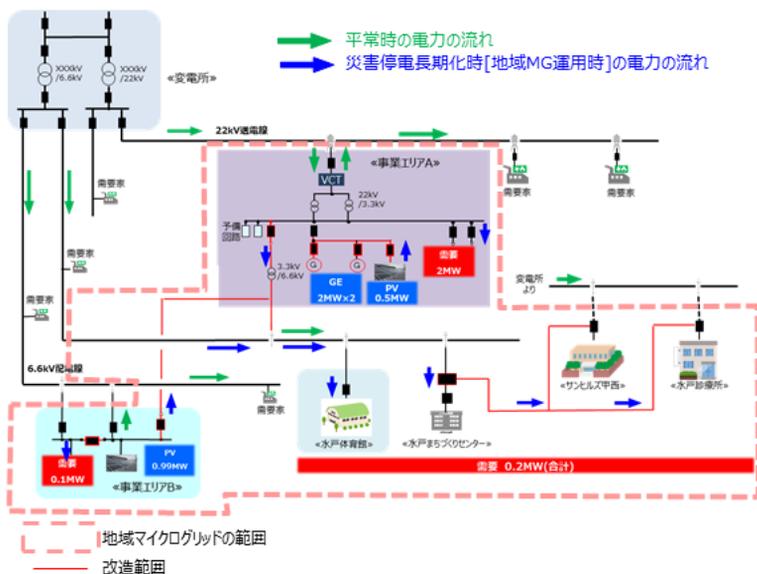
令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：滋賀県湖南市 湖南工業団地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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- ▶ **平常時**は、本事業で導入予定のPV及びCGSから得られるエネルギーを事業エリアA構内にて自家発自家消費
 - ▶ **非常時（災害停電発生時）**※1は、本事業で導入予定のPV及びCGSから得られるエネルギーを事業エリアA構内にて自家発自家消費
 - ▶ **非常時（災害停電長期化時[地域MG発動]**）※2は、本事業で導入予定のPV及びCGSに加え、事業エリアBのPVから得られるエネルギーを既存配電線を活用して公共施設等へ供給
- ※1 配電系統側の事故であれば数時間で復旧されることを想定
 ※2 基幹系統側の事故を想定（発電停止、送電線事故等の重大事故時）

■システム系統図



■マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	500kW
	既設	990kW
CGS	更新	3,800kW

■地域マイクログリッドの安全面の担保

- ▶ 系統連系技術要件に沿った故障や事故等を対象とした保護装置を設置

対策・保護・防止対象	保護装置
発電設備故障対策	過電圧継電器
	不足電圧継電器
系統地絡事故時の保護	短絡方向継電器
	不足電圧継電器
系統地絡事故時の保護	地絡方向継電器

- ▶ **地域マイクログリッド特有の課題**
 系統の地絡事故時に発生する零相電流値が系統運用時に比べて小さいため検出できない可能性
 →零相電流値増大のためのコンデンサーの設置を検討

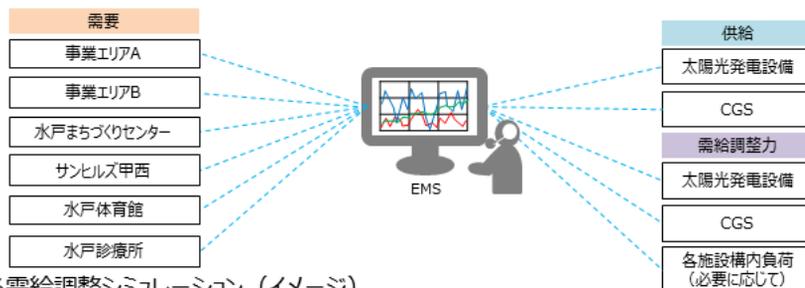
令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：滋賀県湖南市 湖南工業団地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

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

▶ **PV及びCGSの出力コントロール**：平常時は事業エリアAで再エネ設備であるPVの発電出力を優先しつつ、CGSの発電出力を制御。系統停電長期化時は事業エリアA構内及び事業エリアB構内のPVやCGSの発電特性を踏まえ、CGSの発電出力を制御^{※1}。また、特に系統停電長期化時において、発電設備であるPVやCGSの特性^{※1}を踏まえ、発電出力の足りない時間帯における電力需要の抑制等の需給調整について詳細な設計時に必要性を検討

※1:系統停電長期化時の主電源となるCGSがPVの発電出力の急激な変動に追従できるよう、CGSの負荷投入曲線等に基づき、PVの発電出力を絞る



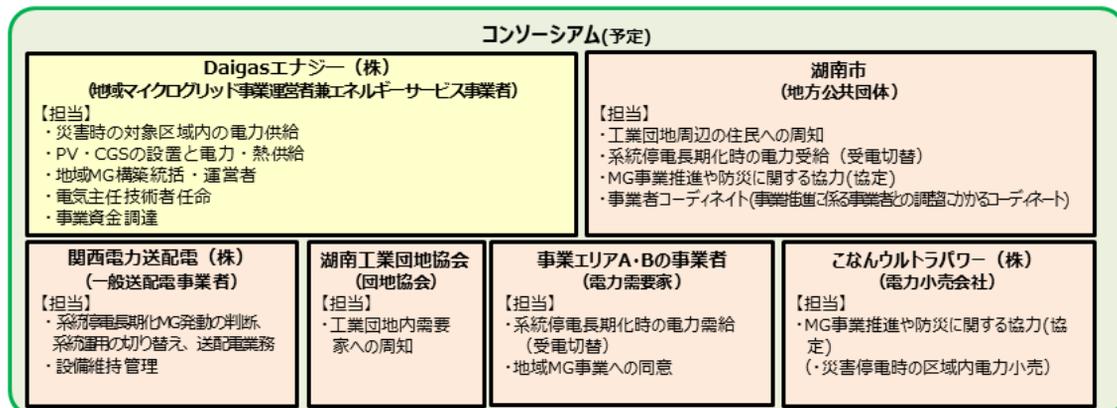
■平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

項目	出力 (kW)	電力量 (MWh)												月合計	日平均	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
供給	太陽光発電設備	500	69	65	54	60	65	56	44	37	31	33	43	59	616	51
	C G S	3,800	1,357	1,294	1,379	1,491	1,167	1,497	1,489	1,882	1,750	1,693	1,588	1,482	18,071	1,506
	系統電力	-	191	193	217	216	230	210	203	179	182	178	193	241	2,433	203
	合計	-	1,617	1,552	1,650	1,767	1,462	1,763	1,737	2,098	1,963	1,903	1,824	1,783	21,120	1,760
需要	事業者A	-	1,617	1,552	1,650	1,767	1,462	1,763	1,737	2,098	1,963	1,903	1,824	1,783	21,120	1,760
	合計	-	1,617	1,552	1,650	1,767	1,462	1,763	1,737	2,098	1,963	1,903	1,824	1,783	21,120	1,760

令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：滋賀県湖南市 湖南工業団地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

■地域マイクログリッドの実施体制



■災害等による大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要

- 非常時（災害停電発生時）**
- ①系統停電発生
 - ②一定時間停電状態監視
 - ③一括受電設備の系統連系開閉器を遮断
 - ④構内配線が電圧印加しても支障ないことを確認
 - ⑤CGSシステムの自立運転開始
 - ⑥太陽光発電設備の自立運転開始
 - ⑦事業エリアA構内に自立運転による給電開始
- 停電の長期化が予想される場合送配電事業者が系統連系運転モードの発動を決定し、主体事業者と協力して地域MGを発動
- 非常時（災害停電長期化時【地域MG発動】）**
- ①配電線に電圧印加しても支障ないことを確認【関西電力送配電】
 - ②既存配電線の活用範囲の始点・終点に設置する手動開閉器を現地で「切」操作【関西電力送配電】
 - ③一般需要家に自立運転電力を供給

■災害対応訓練の実施計画

- 【災害対応訓練の実施時期】**
電気工作物の年一回の定期点検等に合わせて実施予定
- 【災害対応訓練の内容】**
- ・自立・系統連系運転モードの操作に関する連絡手順の確認
 - ・自立・系統連系運転モードでMGより適切な切り替え操作出来るか確認
 - ・関西電力送配電系統に連系している受電盤・新設設備の切り替え操作確認
 - ・自立・系統連系運転時PV、CGSが適切に稼働可能か確認
 - ・自立・系統連系運転時の需要施設の投入順番の確認
 - ・需要施設の自立運転時の運用ルール確認
 - ・開閉器操作に関する手順の確認
 - ・系統連系運転時の小売電気事業開始の手順の確認

令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：滋賀県湖南市 湖南工業団地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

■地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	2020年度				2021年度				2022年度				2023年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
地方公共団体との調整			→													
対象地域の検討		→														
一般送配電事業者との調整			→													
各種許認可の手続き					→											
実施設計					→											
マイクログリッド構築									→							
運用開始												→				
災害対応訓練												→				→

■地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

No.	課題	対策
1	既存配電線のうち上段系統への接続・連系が保守運用上の観点から難しい可能性がある。	系統変更も含め、平時の系統運用も考慮した最適な接続方法を模索し、今後関西電力送配電との協議を重ねる。
2	系統停電長期化時において地域マイクログリッドの運用を行う場合、関西電力の停電復旧と協調を取る必要がある。	系統停電発生時の関西電力の対応を待ってから既存配電線を活用した系統連系運転モードを開始する。
3	系統停電長期化時の既存配電線を活用した電力供給を有償とするか、無償とするか。	同様事例や制度がないため、今後も電気事業者や需要家との協議を行う。
4	地絡事故発生時の零相電流値の検出ができない可能性がある。	零相電流値を増大させるためのコンデンサーを系統に設置する等により地絡事故を検出できるよう、今後技術的な検討を進める。
5	事業安定性のための平常時事業の収益性確保	システム構成やCGSの温水利用率向上のための容量見直し等により収益性向上に関する検討を進める。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

株式会社 エスコ

株式会社エスコによる白老町における
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

■事業概要

申請者名	株式会社エスコ
補助事業の名称	株式会社エスコによる白老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
事業実施地域	北海道白老町北吉原および萩野地区

■事業の背景、目的

2018年9月に発生した北海道胆振東部地震に伴うブラックアウトや、近年の猛烈な台風や豪雨災害によって発生する甚大な被害を踏まえ、既設の太陽光発電設備に加え、太陽光発電設備の増設、蓄電システムやEMSの導入により、再生可能エネルギーの導入促進と事業採算性の確保を基本とした上で、災害時に自立的な電源の活用が可能とな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を行う。

■コンソーシアムメンバー(予定)

(株)エスコ	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
北海道電力NW(株)	電力供給、系統維持、解列実施
白老町	地域住民との合意形成支援、市政施策への反映、非常時の連絡、災害対応訓練への協力
(株)エコミ	事業支援(プロジェクトマネジメント)

■地域マイクログリッド対象区域



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
萩野小学校	指定避難所、収容人数194人
一般需要家	一般住宅168戸※

※住宅群A～Fの戸数。実際の対象区域は事業採算性のほか地域住民との協議により一部変更する可能性がある。

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	仕様等
太陽光発電設備	第1発電所 471.9kW(既設)、393.25kW(新設)
	第2発電所 544.5kW(既設)、453.75kW(新設)
蓄電池設備	第1発電所 2905.5kWh(DCリンク、新設)
	第2発電所 3486.6kWh(DCリンク、新設)
PCS	第1発電所 308.75kW(既設)※一部交換
	第2発電所 300kW(既設)
EMS機器	需給調整(新設)

令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業自補助金(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)

事業名：白老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

■地域マイクログリッド対象区域

- 対象地域・・・北海道白老町(北吉原及び萩野地区)
- 地方公共団体が指定する防災に資する施設・・・萩野小学校
- 非常時電源供給対象・・・住宅群A～Fおよび萩野小学校
- 再エネ発電設備・需給調整設備・・・太陽光発電設備(既設、新設)、蓄電システム(新設)、EMS機器(新設)



■災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

萩野小学校(白老町指定避難所、収容人数194人)および住宅群A～F(一般住宅168戸※)

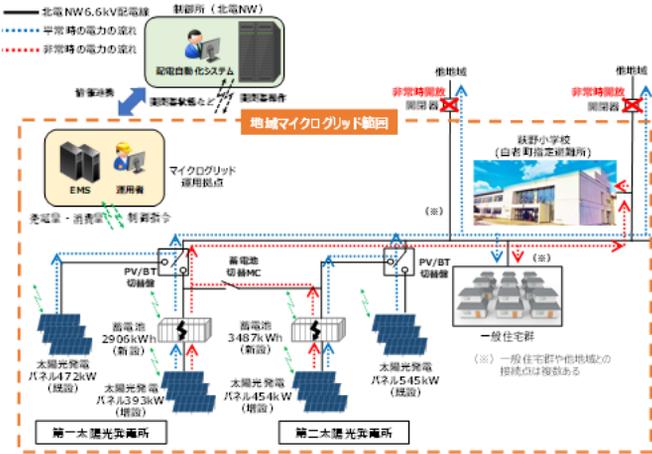
※住宅群A～Fの戸数。実際の対象区域は事業採算性のほか地域住民との協議により一部変更する可能性がある。

令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業自補助金(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)

事業名：白老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

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- ▶ 既存の太陽光発電所に太陽光パネルと蓄電池を新たに設置し、脱炭素化に向けた再生可能エネルギーの導入促進と事業採算性の確保を基本とした上で、地域の災害対策の一環として地域マイクログリッドを構築する。
- ▶ 災害などによる長時間の停電時において、配電システムを分散型電源と共に分離し、分離したシステムを自立運用し、対象地域に電力を供給する。



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	第1発電所	既設 471.9kW
		新設 393.25kW
	第2発電所	既設 544.5kW
		新設 453.75kW
蓄電池設備	第1発電所	2905.5kWh (DCリンク)
	第2発電所	3486.6kWh (DCリンク)
PCS	第1発電所	既設 (一部交換) 308.75kW
	第2発電所	既設 300kW
EMS機器	新設	需給調整

■地域マイクログリッドの安全面の担保

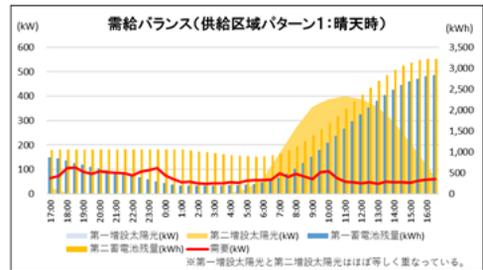
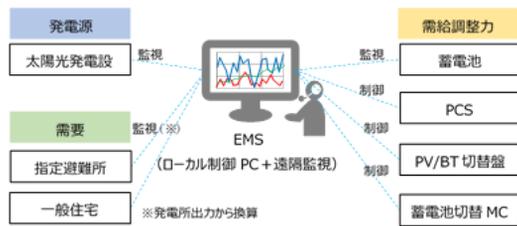
- ▶ 突入電流対策として励突抑制開閉器を採用
- ▶ PCSの負荷変動への追従性は製作メーカの工場試験結果、あるいは瞬時値計算シミュレーションにより確認
- ▶ 地絡事故対策として発電所にEVTを設置し、MG運用時のみ接続
- ▶ 地絡事故・短絡事故対策として、発電所に保護装置、必要に応じて接地補償用コンデンサを設置
- ▶ 雷対策として避雷針、SPDサージ防護デバイス (SPD) を設置

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：白老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

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- <平常時>
- ▶ 昼間は既設太陽光をPCSに接続、その間に増設太陽光の電気は蓄電池に貯め、夜間に蓄電池をPCSに接続し、1日を通しFIT売電を行う。
 - ▶ 非常時に備え、蓄電池に一定量を残すようEMSにより充放電を調整する。
- <非常時>
- ▶ 第一太陽光発電所の増設太陽光と蓄電池を供給源とし、自立運転用PCSのCVCF機能により電圧・周波数を一定に保つ。
 - ▶ 第一太陽光発電所の蓄電池容量が少なくなった場合は第二太陽光発電所の蓄電池を使用し、マイクログリッド運用を継続する。



■非常時における需給調整シミュレーション

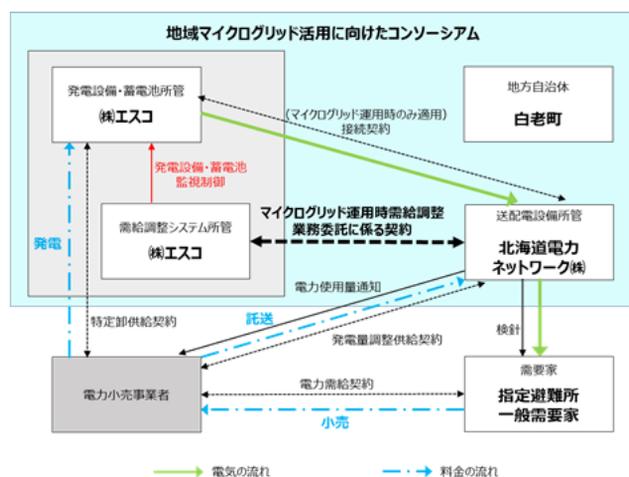
		17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	
供給	第一発電所	22	13	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11
	蓄電池残量	872	842	791	739	694	652	606	562	519	476	439	394	345	292	254	225	201	201	201	201	201	201	203	208	
	第二発電所	25	15	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13
	蓄電池残量	1,046	1,053	1,056	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,032	1,011	990	969	948	926	909	909	
系統出力		65	72	106	107	90	83	92	89	86	85	75	89	98	105	76	60	47	49	44	41	43	42	47	46	
需要		65	72	106	107	90	83	92	89	86	85	75	89	98	105	76	60	47	49	44	41	43	42	47	46	

		5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30
供給	第一発電所	18	38	58	101	145	190	235	271	307	322	336	342	347	342	336	322	307	280	253	217	181	141	101	61
	蓄電池残量	217	236	265	316	388	483	601	736	890	1,051	1,219	1,389	1,563	1,734	1,902	2,063	2,216	2,356	2,483	2,591	2,682	2,752	2,803	2,833
	第二発電所	21	44	67	117	167	219	271	313	354	371	388	394	400	394	388	371	354	323	292	250	209	163	117	71
	蓄電池残量	893	887	892	921	963	1,038	1,133	1,254	1,401	1,543	1,690	1,855	2,030	2,204	2,376	2,538	2,695	2,831	2,954	3,055	3,137	3,192	3,221	3,227
系統出力		54	57	55	58	63	69	81	71	60	88	94	64	50	47	43	47	41	50	48	47	45	53	58	61
需要		54	57	55	58	63	69	81	71	60	88	94	64	50	47	43	47	41	50	48	47	45	53	58	61

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：白老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

■ 地域マイクログリッドの実施体制（想定）



■ 災害対応訓練の実施計画

目的	マイクログリッドシステムの確実かつ円滑な運用体制および関係者間の連絡体制を構築するとともに、システム運用者の知識・技術の向上および地域住民等の防災に関する意識の高揚を図る
実施日	マイクログリッド構築後1年以内（以後、毎年1回）
場所	練エスコ、北海道電力ネットワーク株式会社支店、白老町役場、萩野小学校ほか
重点項目	①初動時体制の確立、②対象施設との連携及び利用者等の行動確認 ③関係者の情報共有、④マイクログリッド運用に関する手順確認 ⑤白老町・防災関係機関との協力・連携強化

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：白老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

■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

スケジュール項目	1年目				2年目			
	3か月	6か月	9か月	12か月	15か月	18か月	21か月	24か月
基本設計・事業収支計画作成、	→							
事業スキーム、配電網運用協議		→	→					
発電・需給調整設備・運用保守等詳細設計			→					
各種許認可取得				→	→			
工事・機器入札、各種契約				→				
機器製作、設備・配電・制御システム工事				→	→	→	→	
試運転、災害対応訓練								→

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

No.	課題	対応方針	
1	対象区域 対象区域の最終決定	住民説明会などにより地域住民と協議の上で最終決定	
2	コンソーシアム契約（技術要件）	自立運転用PCSのCVCF性能の確認	メーカー工場試験結果又は瞬時値計算シミュレーションにて確認
3		系統連系用PCSの単独運転防止機能の確認	実証試験により確認、NGの場合はMG運用時に使用しない
4		突入電流の影響確認	自立運転用PCS、励突抑制開閉器の詳細仕様を確認、必要に応じて瞬時値計算シミュレーションにより確認
5		MG運用中の短絡事故・地絡事故対策の確認	発電所に自立運転時用のEVT、保護装置を設置
6	雷対策の確認	避雷針、サージ防護デバイス（SPD）を設置	
7	電気料金 MG運用時の電気料金の決定	一般送配電事業者、電気小売り事業者、発電事業者と協議	

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

株式会社正興電機製作所

株式会社正興電機製作所による瀬戸内離島上島町の分散型電源を活用したマイクログリッド構築プロジェクト
(マスタープラン作成)

■事業概要

申請者名	株式会社正興電機製作所
補助事業の名称	株式会社正興電機製作所による瀬戸内離島上島町の分散型電源を活用したマイクログリッド構築プロジェクト（マスタープラン作成）
事業実施地域	愛媛県越智郡上島町

■事業の背景、目的

瀬戸内海に浮かぶ離島であり、交通インフラが乏しく電力システムの末端に位置する上島町における地域防災電源の確保と再生可能エネルギーの導入拡大を図るためのモデル事業として、生名島の避難所であるスポレク公園周辺エリアに太陽光発電と蓄電池、バイオガス発電などの再生可能エネルギー発電設備を設置し、災害時には既設システムを活用してマイクログリッド区域内に防災電源として活用するプロジェクトのマスタープランを策定する。

■コンソーシアムメンバー(予定)

株式会社正興電機製作所	発電事業者、マイクログリッド事業を行うSPCの代表
中国電力ネットワーク株式会社	一般送配電事業者
上島町	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請
その他事業者	バイオガス発電、太陽光発電・蓄電池運用、SPC協力企業

■地域マイクログリッド対象区域



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
スポレク公園 (体育館、蛙石荘)	指定避難所 (収容人数：体育館790名、蛙石荘517名)
下水処理場	上島町営
民間施設	斎場 事業所 民家

・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	400kW
太陽光発電設備	既設	650kW、全量FIT売電
蓄電システム	新設	500kW、500kWh
バイオガス発電機	新設	50kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

事業名：瀬戸内離島上島町の分散型電源を活用したマイクログリッド構築プロジェクト

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- マイクログリッド対象区域は、避難所に指定されているスポレク公園の体育館、蛙石荘を中心とし、北側は町営の下水処理場から南側は既設太陽光発電設備までとする。
- マイクログリッド区域の発電設備は、既設太陽光発電設備に加えて、スポレク公園内に設置する新設太陽光発電及び蓄電システム、スポレク公園の隣接地に設置するバイオガス発電設備とし、EMSにより監視・需給調整を行う。



・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
スポレク公園 (体育館、蛙石荘)	指定避難所 (収容人数：体育館790名、蛙石荘517名)
下水処理場	上島町営
民間施設	畜場 事業所 民家



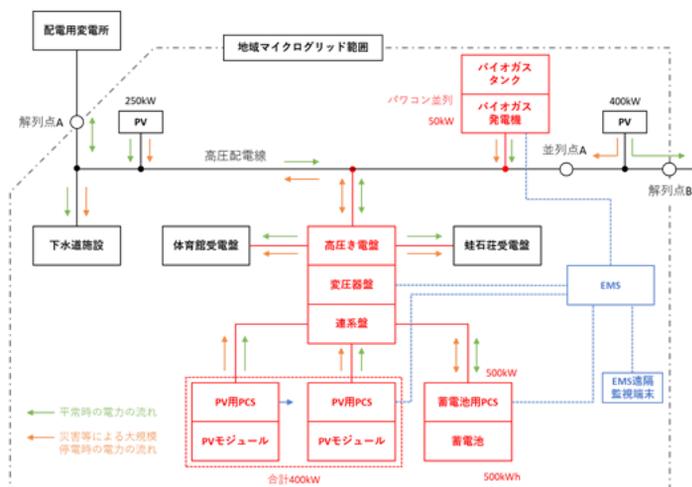
令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（地域マイクログリッド構築支援事業のうち、マスタープラン作成事業）

事業名：瀬戸内離島上島町の分散型電源を活用したマイクログリッド構築プロジェクト

■地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- スポレク公園内の新設太陽光発電・蓄電システムを、体育館、蛙石荘の受電設備に連系し、平常時は体育館、蛙石荘に電力供給を行い、余剰分は売電する。災害時は、マイクログリッド電源として蓄電システムにより需給を調整する。
- スポレク公園隣接地に設置するバイオガス発電設備は配電線に連系し、平常時は発電電力を売電する。災害時はマイクログリッド電源として電力供給を行う。
- 既設太陽光発電設備は、平時はFIT売電を行い、災害時はマイクログリッド電源として運用を協議中。



・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	400kW
太陽光発電設備	既設	650kW、全量FIT売電
蓄電システム	新設	500kW、500kWh
バイオガス発電機	新設	50kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

■地域マイクログリッドの安全面の担保

- 災害時には、一般送配電事業者による巡視の後、解列点開閉器を開放を確認して、マイクログリッド発電設備を配電線に接続する。
- 地絡・短絡等の事故時には、連系設備の保護リレーが動作して発電設備が自動解列するように設定する。
- 復電時には、発電設備を解列してマイクログリッド区間の無電圧を確認して系統電源を投入する。

令和2年度 地域の系統網を活用したエネルギー面的利用事業費補助金（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）

事業名：瀬戸内離島上島町の分散型電源を活用したマイクログリッド構築プロジェクト

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- ▶ 平常時は、スポレク公園内に新設する太陽光発電設備(400kW)と蓄電池(500kW-500kWh)及びバイオガス発電設備(50kW)により、スポレク公園内施設への電力供給(ESCO事業)、公共施設への売電を行う。蓄電池PCSをEMSにより監視・需給調整運転を行うことで事業性を高める。
- ▶ 災害時(大規模停電時)は、マイクログリッド区域を系統から解列したうえで、マイクログリッド区間の施設に電力供給を行う。日射条件が悪い日が続いても、避難所施設には3日間の電力供給を確保する。

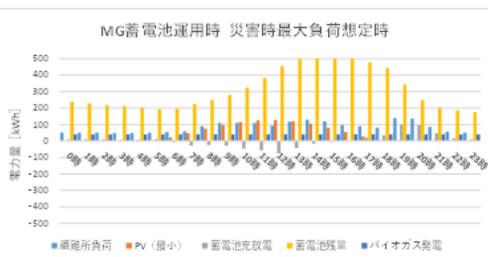


■平常時における需給調整シミュレーション

※FIT設備は除く

施設名	最大電力[kW]	電力量[kWh]				
		冬季	中間季	夏季	年間	
発電施設	新設太陽光発電	400	72,795	223,638	123,222	419,655
	新設バイオガス発電	50	72,072	144,144	72,072	288,288
	合計	450	144,867	367,782	195,294	707,943
需要施設	スポレク公園(体育館、蛙石荘)	156	37,812	153,480	126,666	317,958
	下水処理場	45	51,615	103,230	51,615	206,460
	民間事業所・一般家屋	50	10,437	12,162	8,673	31,272
	街灯・配電線損失等	10	22,320	44,640	22,320	89,280
	合計	261	122,184	313,512	209,274	644,970

■災害時における需給調整シミュレーション

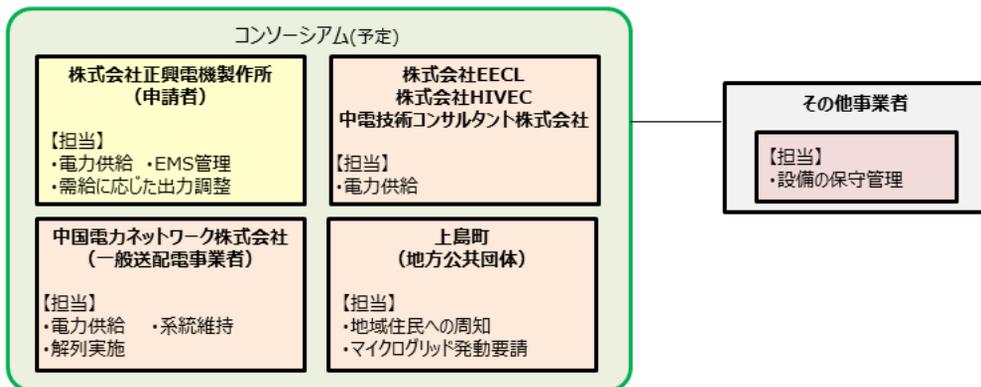


※既設太陽光発電(FIT設備)400kWの連系運転を見込む
避難所施設のうち蛙石荘は除く

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金(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)

事業名：瀬戸内離島上島町の分散型電源を活用したマイクログリッド構築プロジェクト

■地域マイクログリッドの実施体制



■災害等による大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要

事象・作業	内容	担当者(案)
①広域停電の発生	マイクログリッド対象区域を含む広域で停電が発生	-
②マイクログリッド発動の要請	マイクログリッドエリアの電力系統に故障がないことを確認し、中国電力NW(株)上島町にMG発動を要請	中国電力NW(株)
③マイクログリッド発動	上島町は中国電力NWとMG事業者にMGを発動	上島町
④開閉器の操作	中国電力NWは、所定の開閉器を操作し自立的なMGの電力系統を確立する。	中国電力NW(株)
⑤周辺住民への周知	上島町は、周辺住民にMG発動の周知をする	上島町
⑥マイクログリッド発電機の運転開始	MG事業者は発電を開始し、負荷を順次投入	MG事業者
⑦マイクログリッド内の電力供給の監視	マイクログリッド対象区域への電力供給を監視する	MG事業者

■災害対応訓練の実施計画

- ▶ 災害対応訓練は2024年度中に実施する。
- ▶ 一般送配電事業者は上島町災害対策本部にMG区域におけるMG発動の依頼を行う。
- ▶ 上島町は災害対策本部を立ち上げ、MGの発動を行い、MG運転の情報集約を行う。
- ▶ 一般送配電事業者及びMG事業者は、設備点検及び電力供給手順の確認を行う。
- ▶ 避難所ほか、マイクログリッド対象区域の住民に対して訓練の手順、災害時の行動について説明会を行う。

令和2年度 地域の系統線を活用したエネルギー面的利用事業費補助金(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)

