

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5月13日

目次

カネカソーラーテック株式会社／株式会社カネカ	4
有限会社国吉組	11
シン・エナジー株式会社	18
株式会社関電工	25
九州電力株式会社／Daigasエナジー株式会社	32
株式会社アドバンテック	38
株式会社大林組	45
株式会社 東光高岳	52
株式会社イスズ／株式会社シーエステー	60
東急不動産株式会社	67
NTTアノードエナジー株式会社	76
Daigasエナジー株式会社	83
株式会社 エスコ	90
株式会社正興電機製作所	97

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。

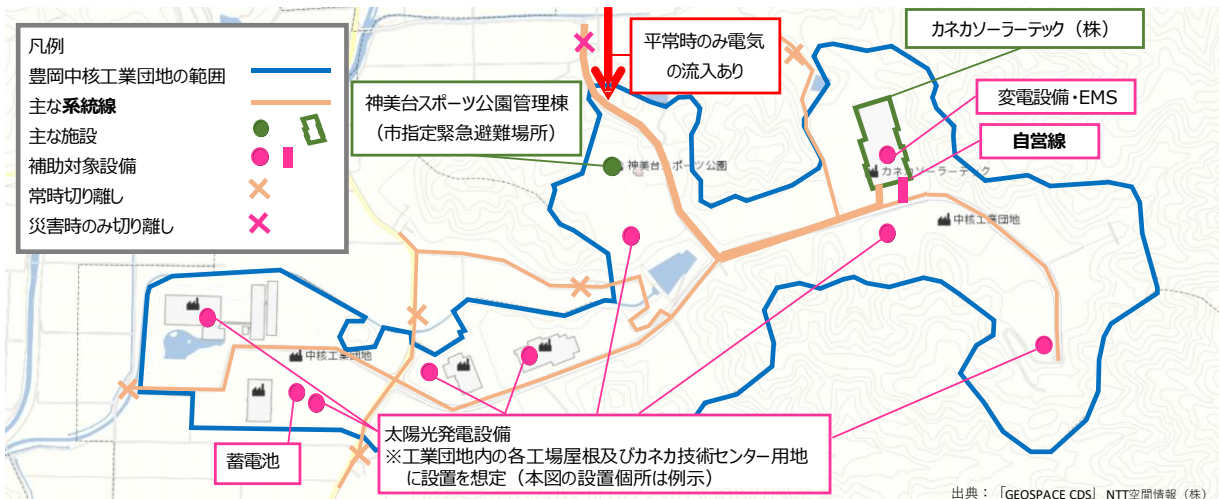
■ コンソーシアムメンバーと役割（継続協議中）

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

出典：「GEOSPACE CDS」 NTT空間情報 (株)

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



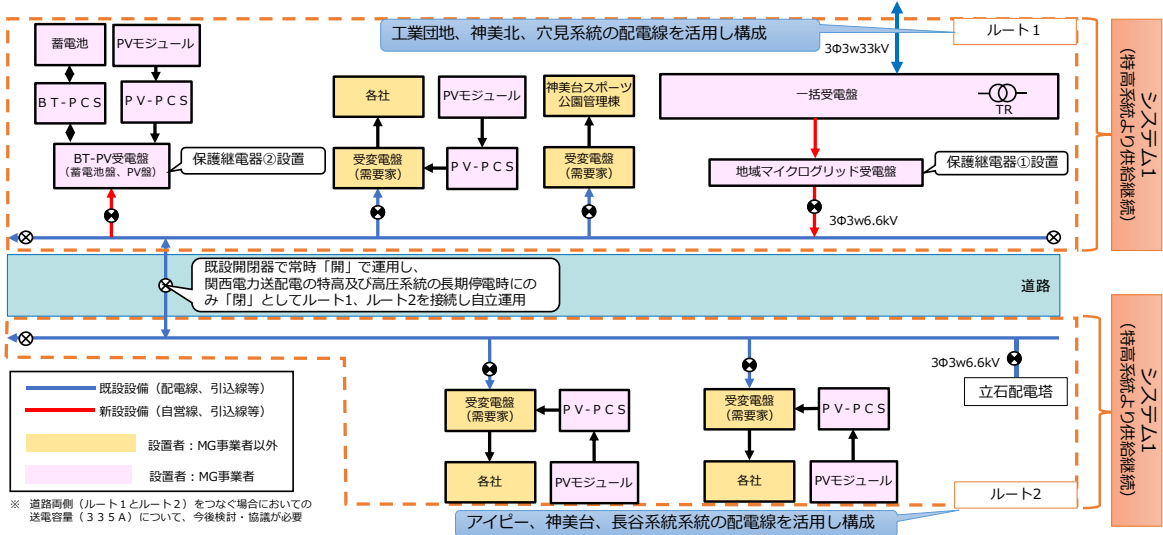
出典：「GEOSPACE CDS」 NTT空間情報（株）

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（カネカソーラーテック工場内）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）。



・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	500kW、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

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

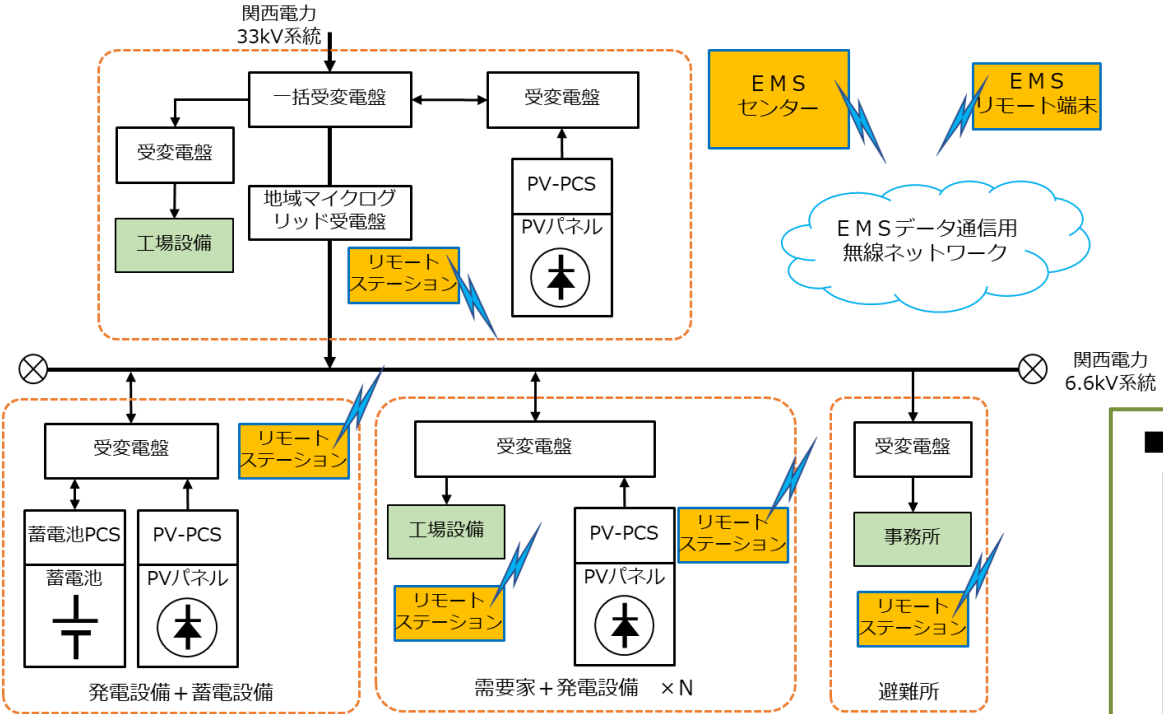
- 電力品質確保に関わる項目として、周波数変動、電圧変動、故障検出、瞬時電圧低下（電圧ディップ）、電圧フリッカ（継続的な微小電圧変動）、高調波、電圧不均衡があり、一般送配電事業者と協議し整理を進める。
- 停電等に係る故障検出（地絡又は短絡故障）については、地絡方向継電器が動作しない恐れがあるため、送出点にコンデンサを接続する方法又は大容量の回転機をマイクログリッドエリア内に設置する方法のいずれかで対策を行う必要がある。

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】

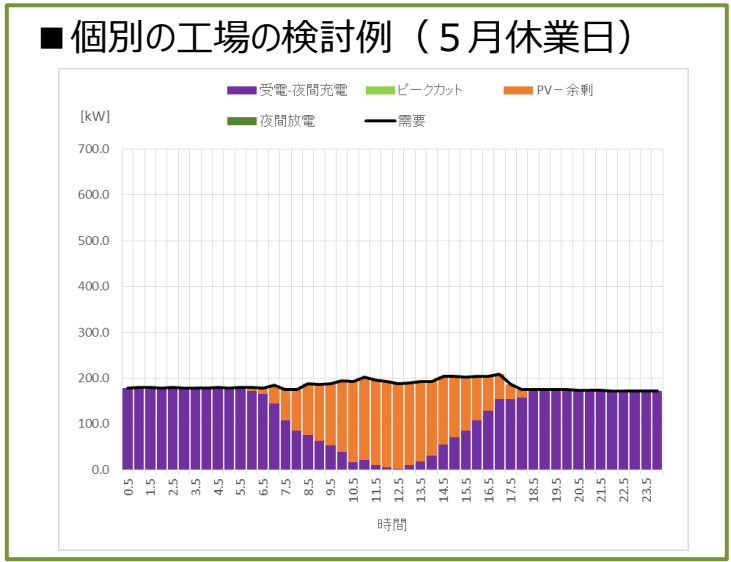
- 現行制度上では、特定送配電事業・登録特定送配電事業（災害時のみ）、小売電気事業、第三者所有モデルによる太陽光発電電力販売、VPP事業に対応するシステム（パターン1の場合）についてEMSにより電力供給を制御する。
- 配電事業を行う場合は、以上に加えて配電事業と平常時の特定送配電事業・登録特定送配電事業を制御する。



- エリアが広域のため無線通信を用いて、情報をリアルタイムにEMSセンター(クラウドサーバ等)に送信
- 運用監視はEMSリモート端末から実施
- リモートステーション(もしくはIoTゲートウェイ等)を各需要家、発電設備等に設置

■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。



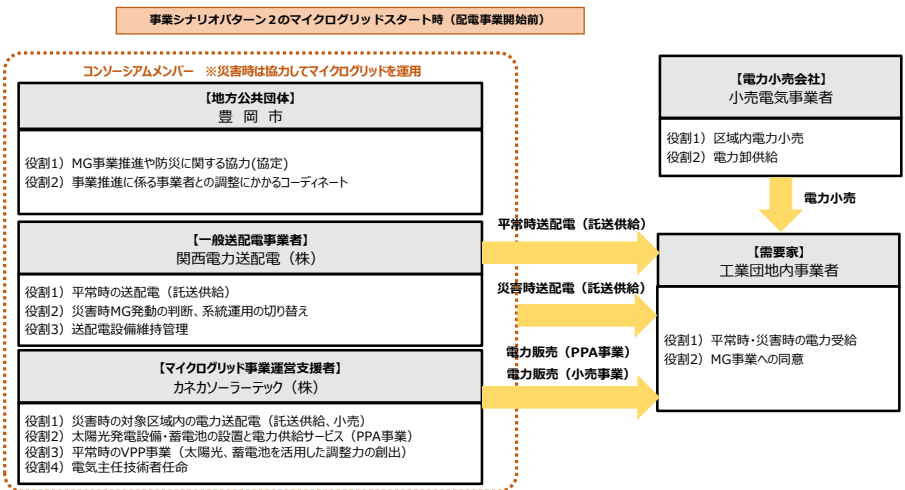
事業名：豊岡市における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■ 地域マイクログリッドの実施体制

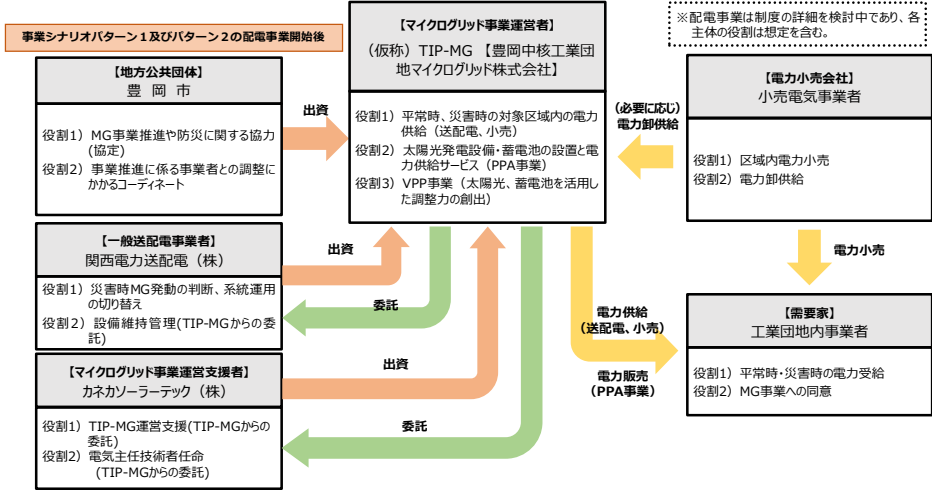
体制は本マスタープラン検討における想定であり、関係主体とは役割分担等について協議中である。

- 災害時の電力供給体制確立のために、関係主体により「コンソーシアム契約」を締結し、同契約に基づきマイクログリッドを運営することを想定する。
- 事業シナリオパターン1 又はパターン2 の配電事業会社設立後は、運営会社がマイクログリッドの運営を担う形とした場合の役割案を記載している。

■ コンソーシアム契約に基づく体制（案）



■ 配電事業開始後の体制（案）



■ 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

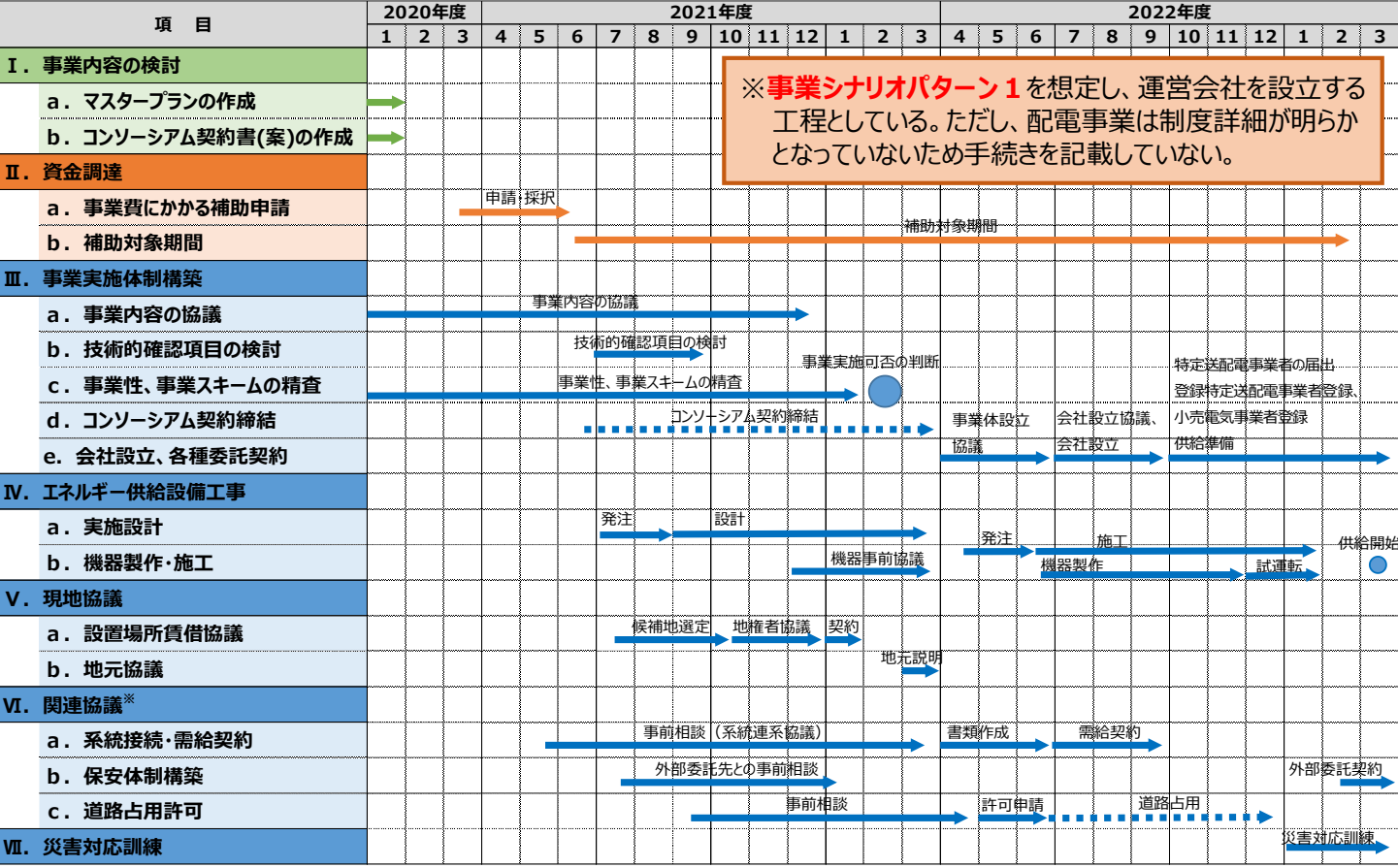
- (1) マイクログリッド発動手順
 - ①各設備の健全性確認、②マイクログリッド発動判断、③マイクログリッド内需要家周知、④上位系統からの切り離し、⑤受変電設備の開閉器操作、⑥開閉器操作、⑦発電設備起動（並列操作）、⑧需給調整・系統監視
- (2) 復電時の対応手順
 - ①マイクログリッド運用停止判断、②マイクログリッド停止準備、③マイクログリッド内需要家周知、④発電設備停止（解列操作）、⑤開閉器操作、系統への再接続

■ 災害対応訓練の実施計画

- 年一回の設備点検時に災害時対応訓練を実施する。
- 災害等による大規模停電時の対応マニュアルにもとづき、使用する発電設備等の設備点検や、対応内容・連絡手順について確認を行う。
- PDCAサイクルを回し訓練結果を実運用や次の訓練内容に反映することができるように改善していく。

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構築スケジュール



※事業シナリオパターン1を想定し、運営会社を設立する工程としている。ただし、配電事業は制度詳細が明らかとなっていないため手続きを記載していない。

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- 今後の配電事業の制度設計状況を踏まえた事業参入有無検討と関係者協議、小売電気事業の詳細検討
- 再生可能エネルギー導入量の最大化を目指した配電事業の活用を含めた事業手法・スキーム検討
- 災害時に供給する電力品質の確保に関する一般送配電事業者との継続協議
- 事業コストの更なる削減など事業収支改善に関わる検討

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)

沖縄電力殿の既存配電線を活用し独自のグリッドを形成する。



・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
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

■ 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。

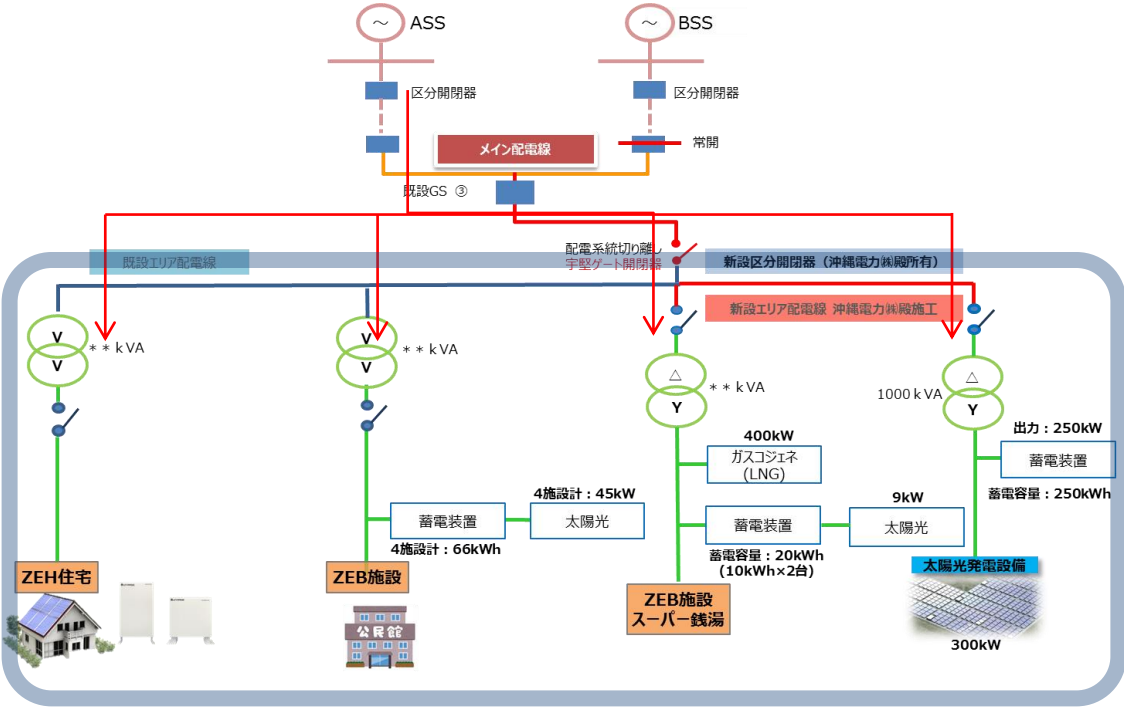
■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【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が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

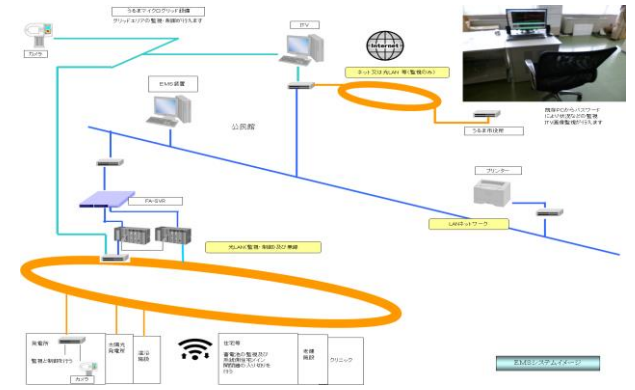
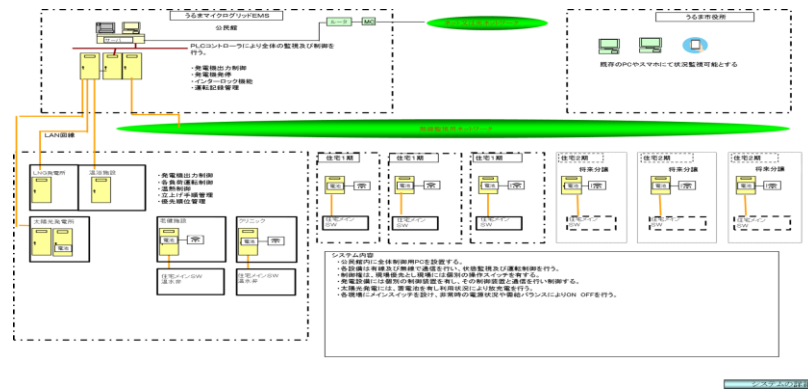
設備名	新設 既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	438.9kW
蓄電システム	新設	138.9kW、591.2kWh
ガスコジェネ	新設	400kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

■ 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

■ 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に連系し運転
 - 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

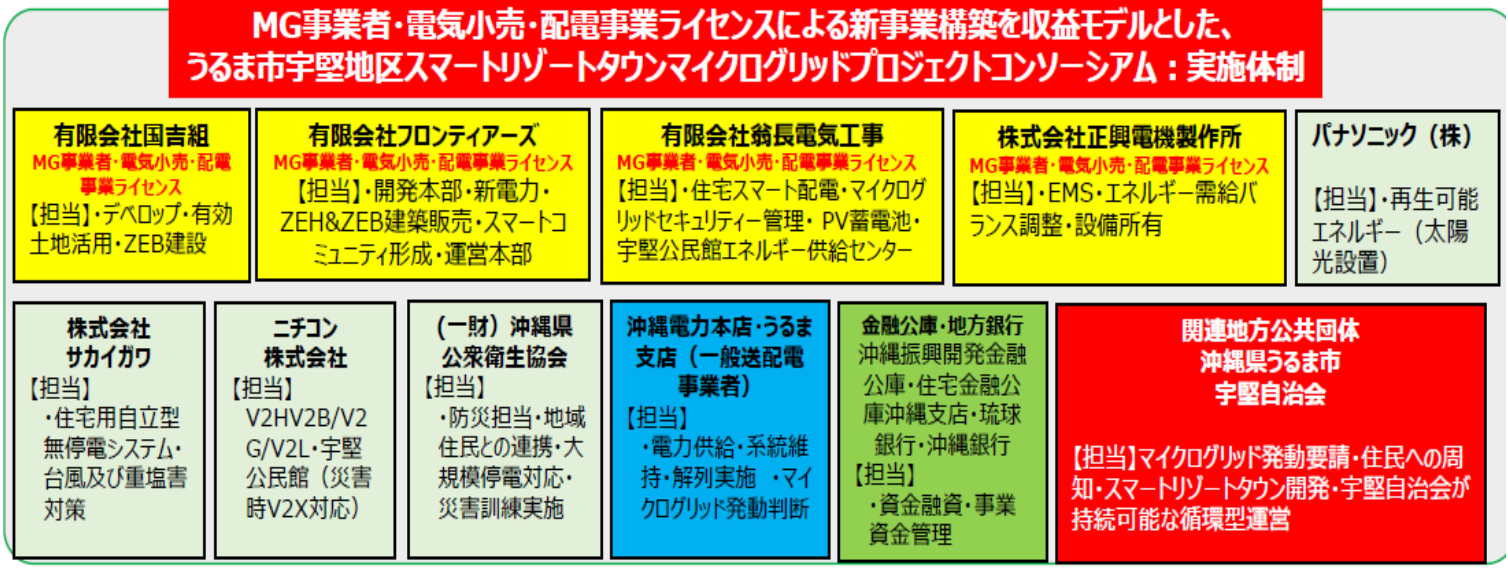


■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

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	
宇堅公民館	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	

■ 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、電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

■ 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 FS：事業化可能性調査・検討				地域マイクログリッド構築事業検討委員会等				地域マイクログリッド構築事業実施				実証検証・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	マスタープラン作成 検討委員会完了			成果報告書 要約版												
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	→															
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	→															
スマートリゾートタウン分譲開始	令和4年度 MG構築支援事業															
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発動都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。

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	北海道士幌町

■ 事業の背景、目的

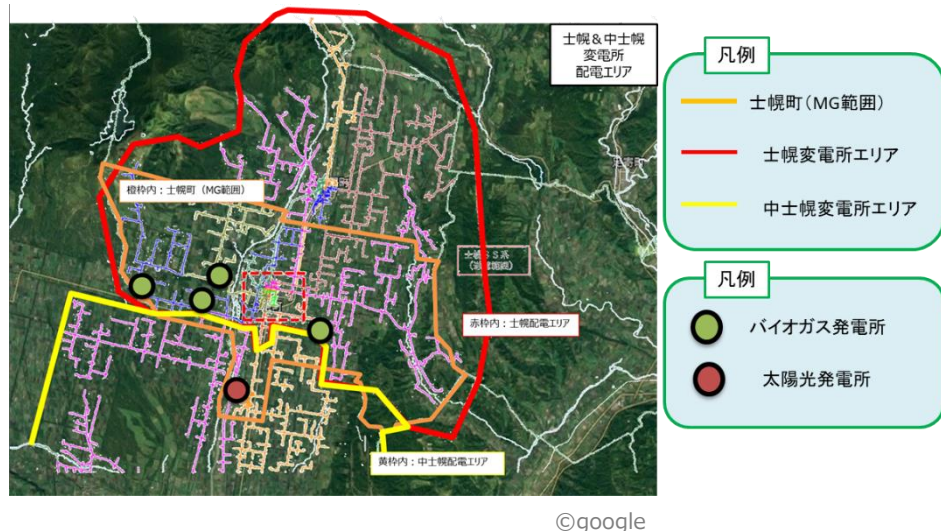
本マイクログリッド事業は、災害時等の非常時に既存のFIT発電設備や新設予定の自家消費型PV、また、JA土幌町馬鈴薯コンビナートに設備されている大型CGSを調整力電源として、既存の北海道電力系統網を利用した、土幌町内の防災拠点や病院、福祉、避難所施設を中心に電力を供給する。

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連系済みの再生エネルギー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されれば、非常時には住民だけではなく、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/コミュニケーション	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

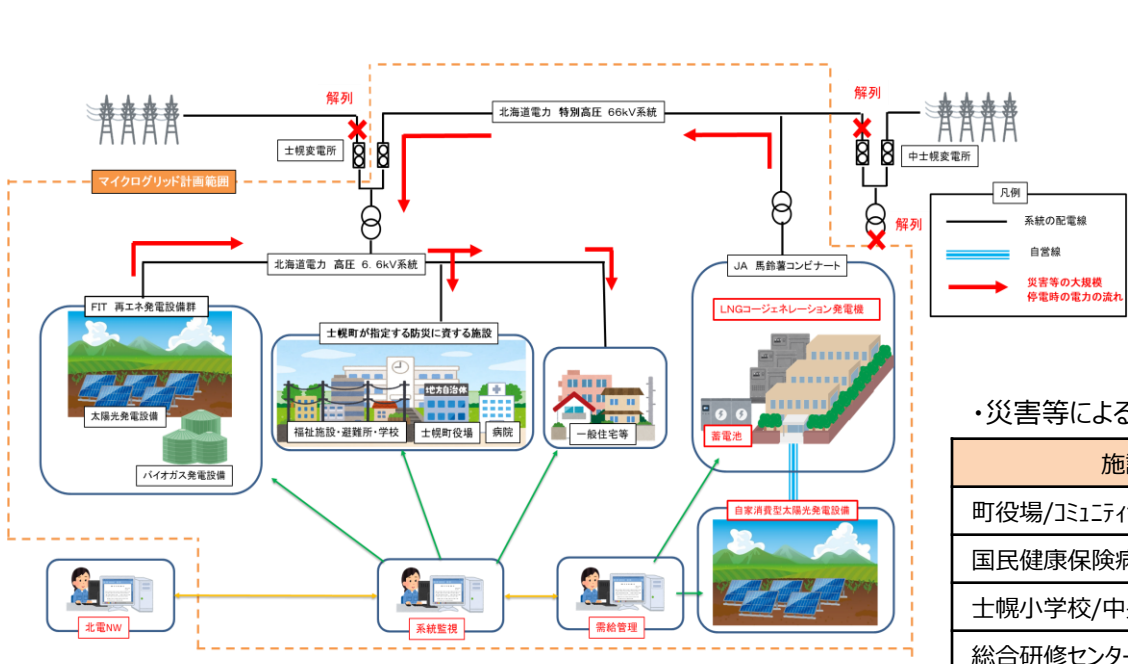
・マイクログリッドを構成する発電設備の概要

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

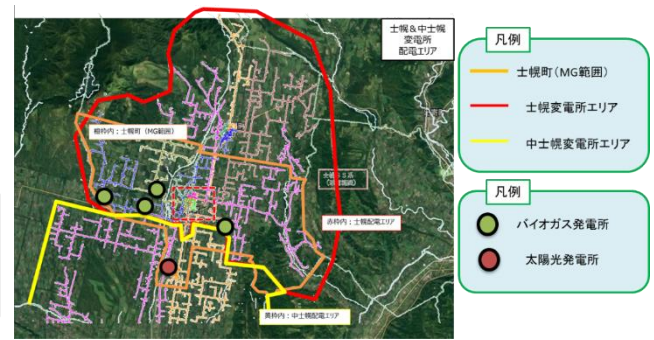
事業名：土幌町における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■ 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線を活用する。
- 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ダから順次給電する。
- 再エネ発電設備運用・・・所属するフィーダ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。



土幌町マイクログリッド 概要図



土幌町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

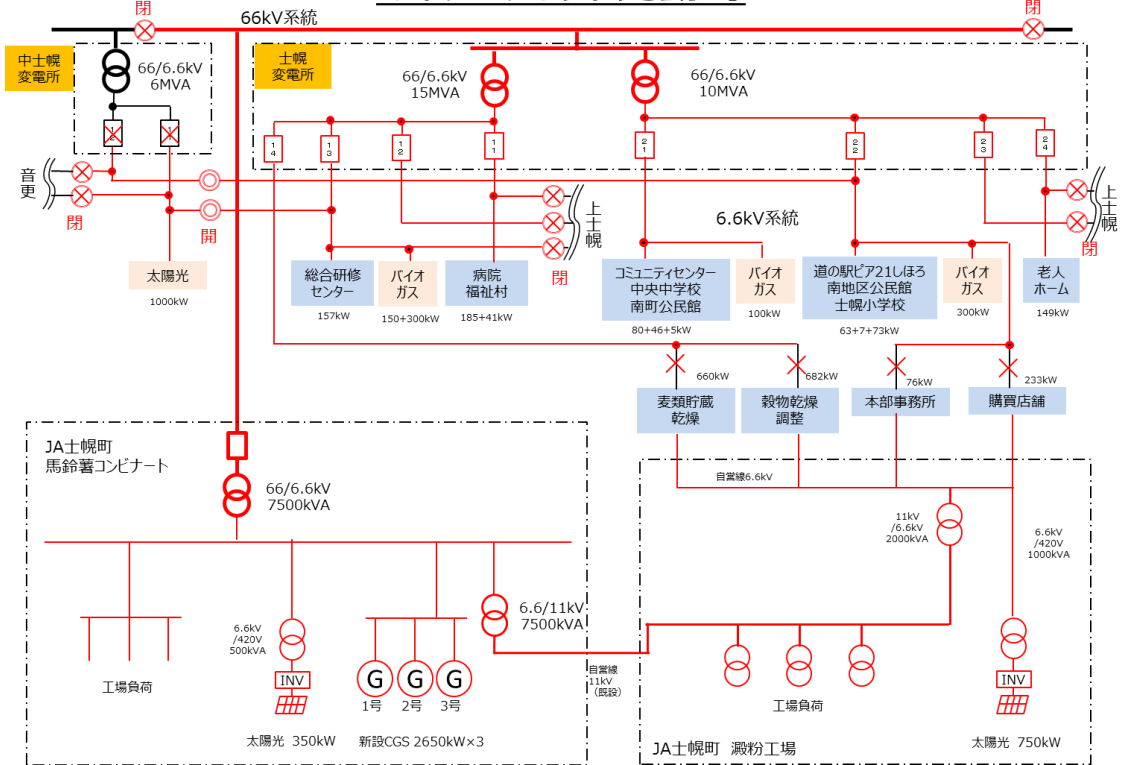
施設名	概要
町役場/コミュニティセンター	土幌町災害対策本部 設置場所
国民健康保険病院/福祉村	医療福祉施設
土幌小学校/中央中学校	指定避難所 2,890人/2,640人
総合研修センター	指定避難所 4,030人
南町公民館/南地区公民館	指定避難所 60人/120人
道の駅ピア21しほろ	指定避難所

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土幌町の中核施設に電力供給し、災害時において早急な対応行う体制とする。
- 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

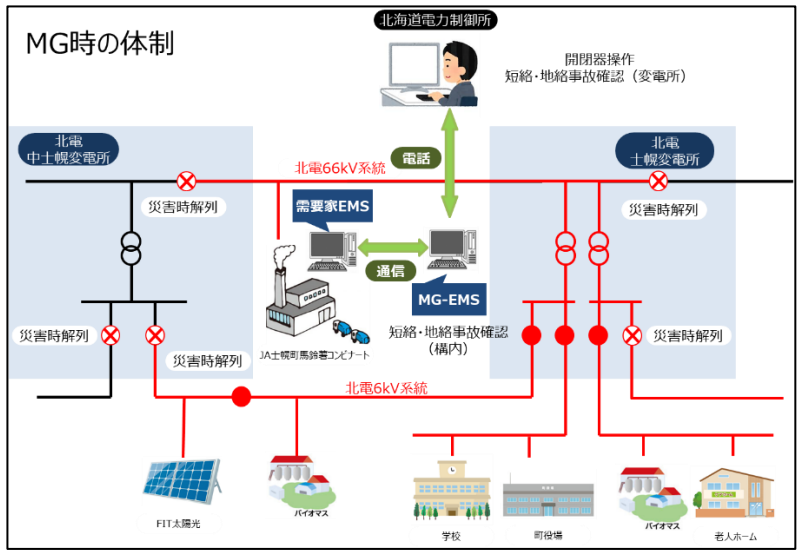
■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- 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

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

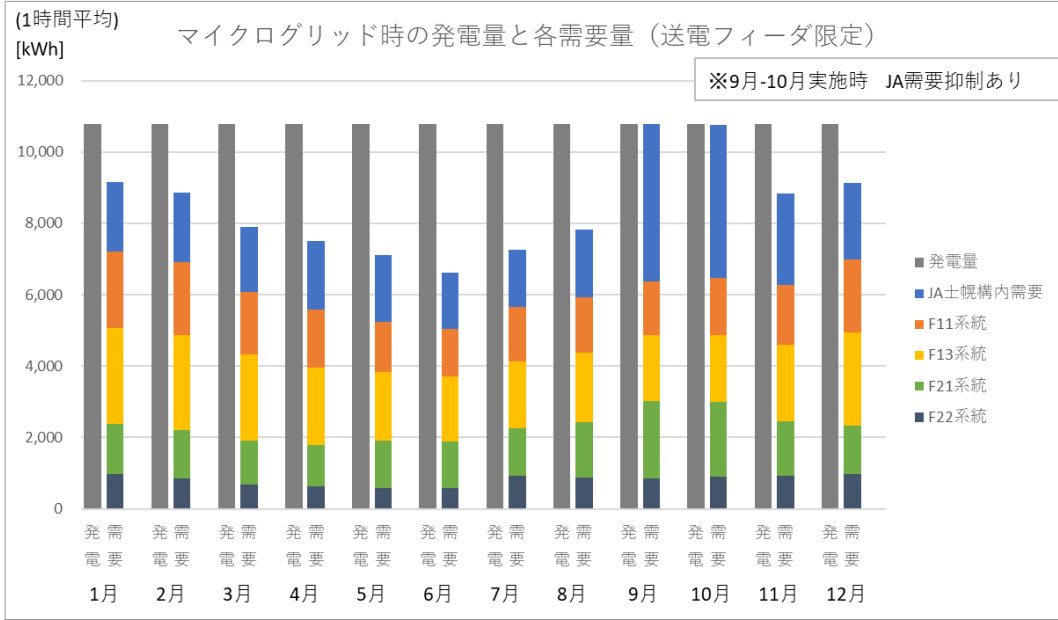
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 構内EMS・・・新設するCGS発電設備、LNG設備及び既設のボイラ設備に対し、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。



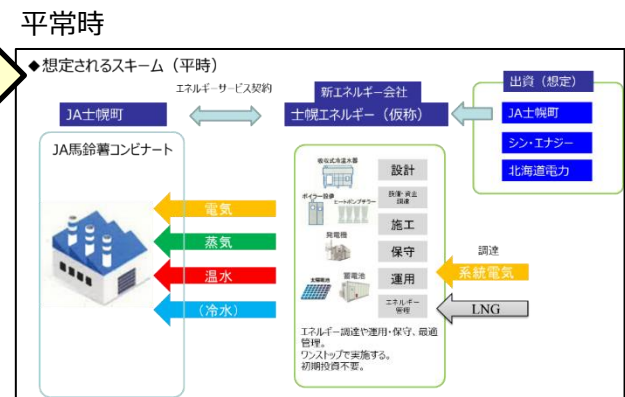
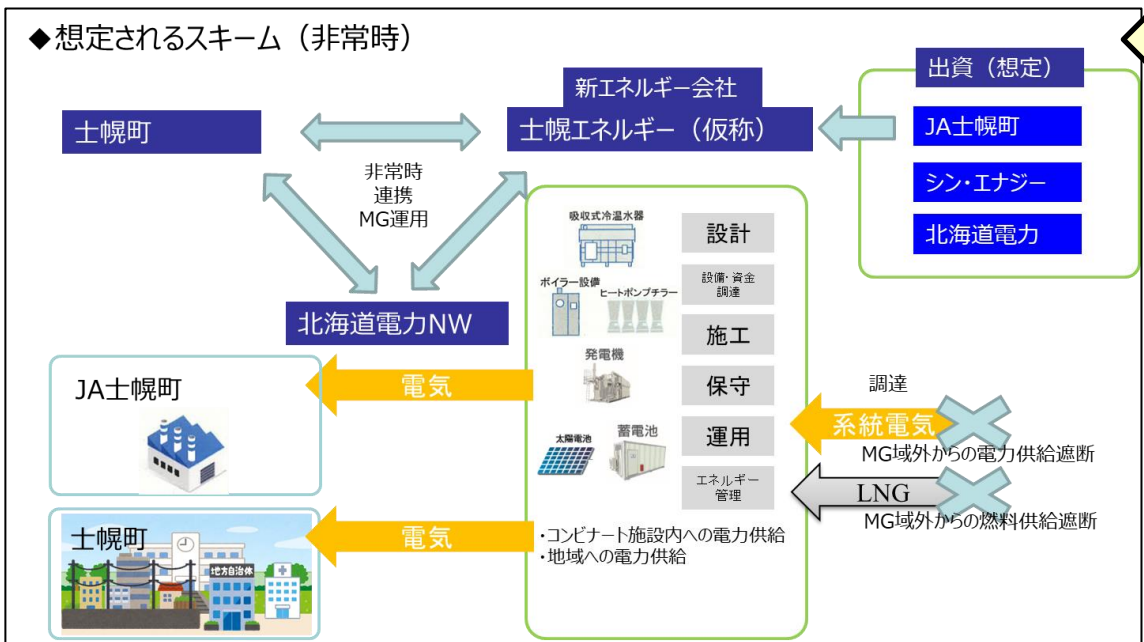
■ 非常時における需給調整シミュレーション

- 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、発電が需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。



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



■ 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

■ 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が特高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が変電所フィーダの1つ目を投入
 - 土幌エネルギーがCGS発電設備を調整（以降、順次フィーダ投入）

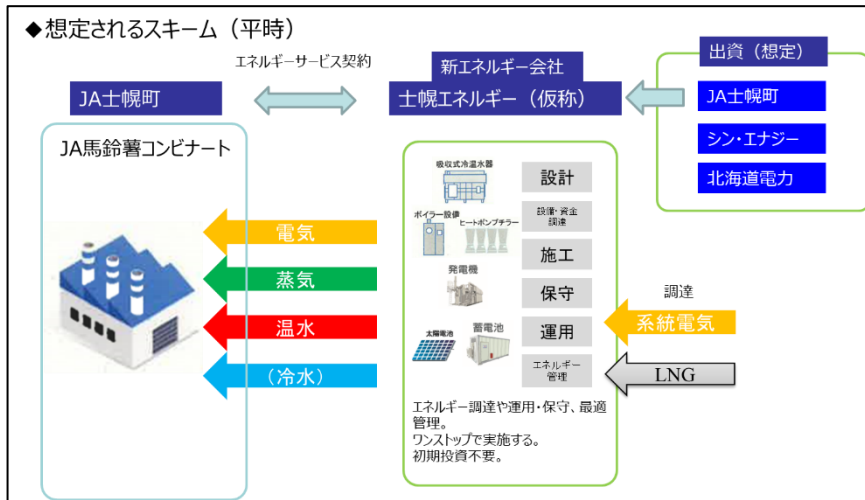
■ 災害対応訓練の実施計画

- 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

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土幌町馬鈴薯コンビナートへの電力、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まない。
- ▶ 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 コンビナートへの【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	
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						

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

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

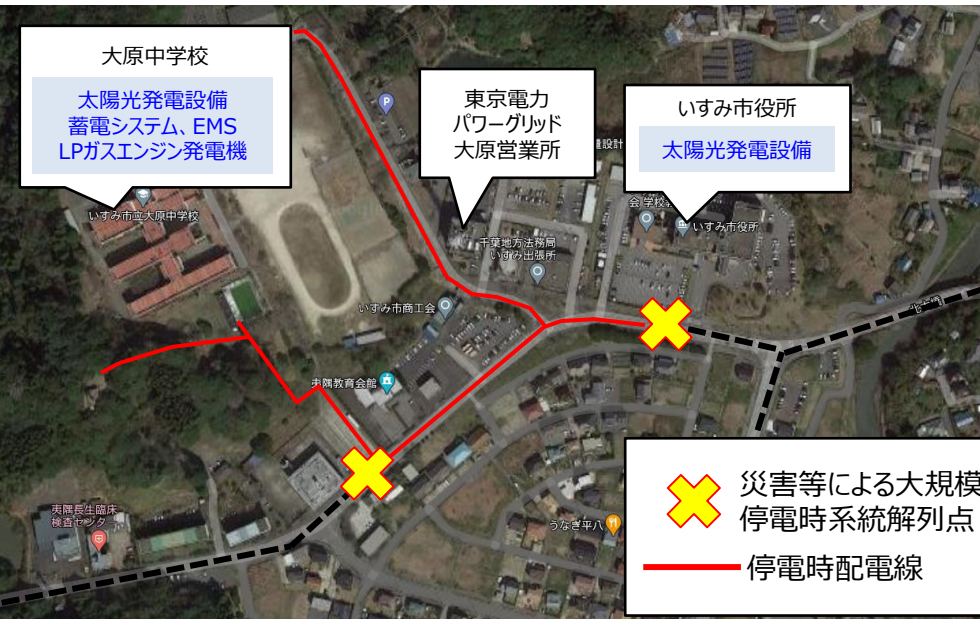
■ 事業の背景、目的

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



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	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

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。



・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

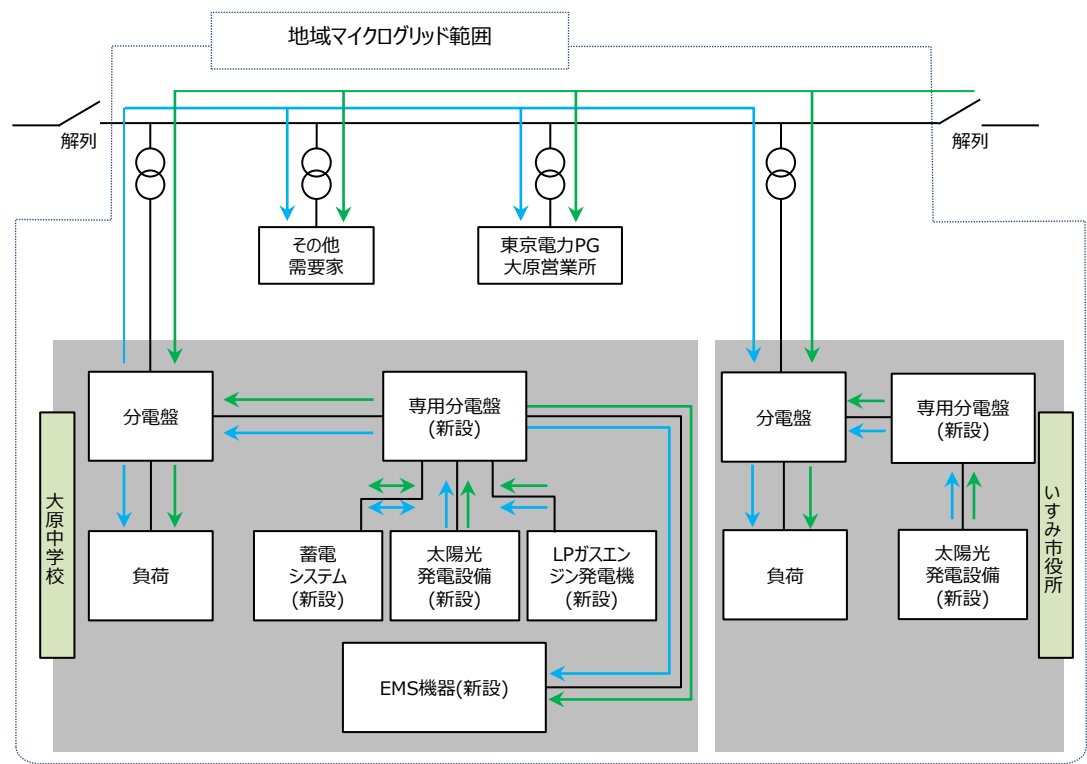
施設名	概要
いすみ市役所 (いすみ市指定)	防災拠点
大原中学校 (いすみ市指定)	指定避難所、収容人数582人（現在は新型コロナウイルス感染症対策のため、従来の約半分の287人に設定）
東京電力パワーグリッド大原営業所	東電PG災害時復旧拠点

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

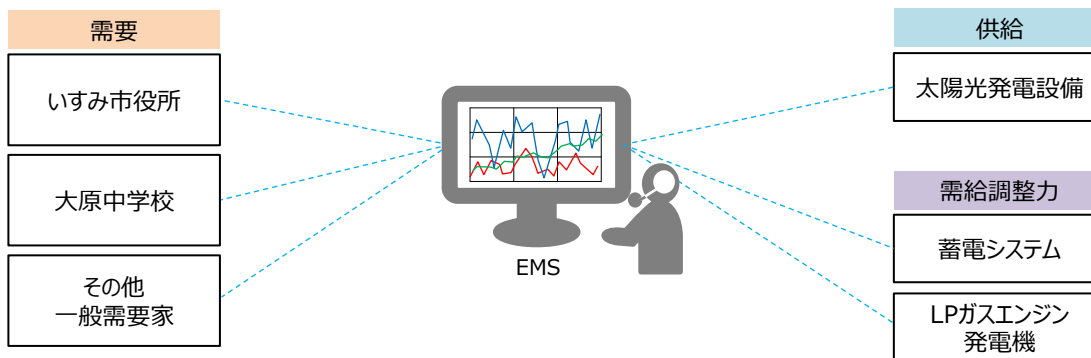
- マイクログリッド運用に必要な保護装置は、東京電力パワーグリッドと系統連系協議を実施して決定する。
- 大規模停電時は、東京電力パワーグリッドが当該配電線の健全性を確認する。
- 関電工がマイクログリッド設備の健全性を確認する。
- 関電工と東京電力パワーグリッドが協力してマイクログリッドを運用する。

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。

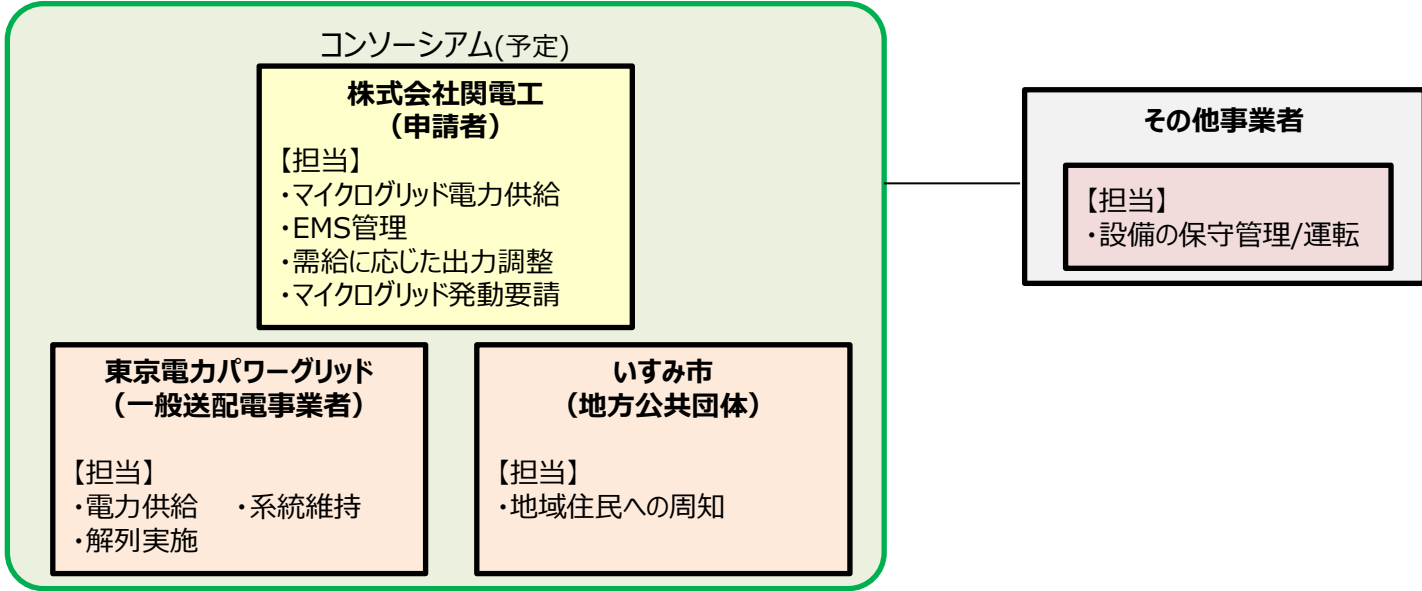


■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

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	

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。

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

- 【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

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

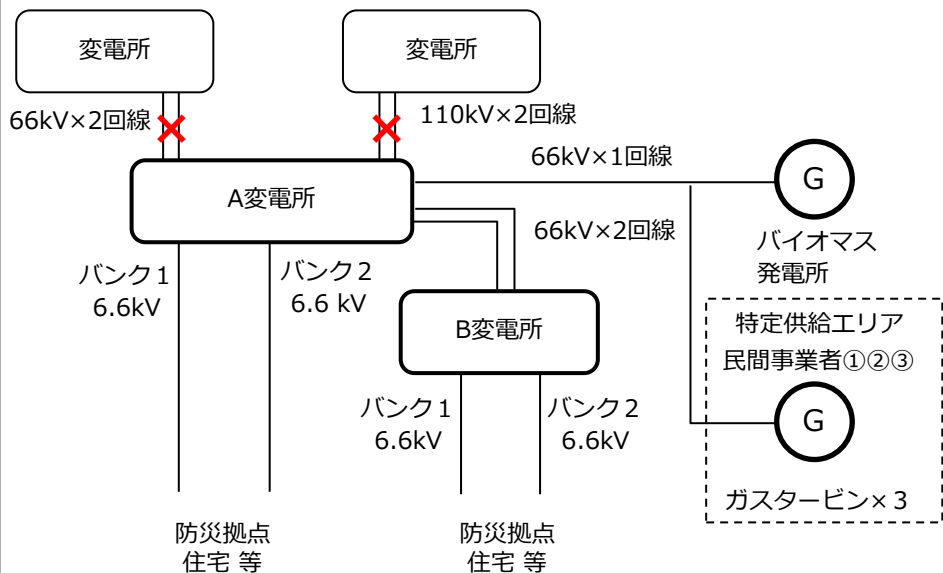
- 日向市に位置する細島港は、県の重要港湾の一つであり、災害時の緊急物資輸送の役割を担っており、非常時においても物流が途絶しないよう、必要な施設への電力供給が求められる。また、細島港周辺には市の指定避難場所となる防災拠点も立地している。
- 細島港は燃料調達の観点等からバイオマス発電に適した立地であり、かつ熱・電気を大量に必要とする民間事業者(工場)も近傍に集中立地しているため、ガスタービン(熱電併給システム)の導入にも適している。
- バイオマス発電やガスタービンを活用し、地域から発生するCO₂を低減するとともに、細島港の事業環境整備に貢献でき、安定雇用や企業誘致への影響も期待できる。

■ 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

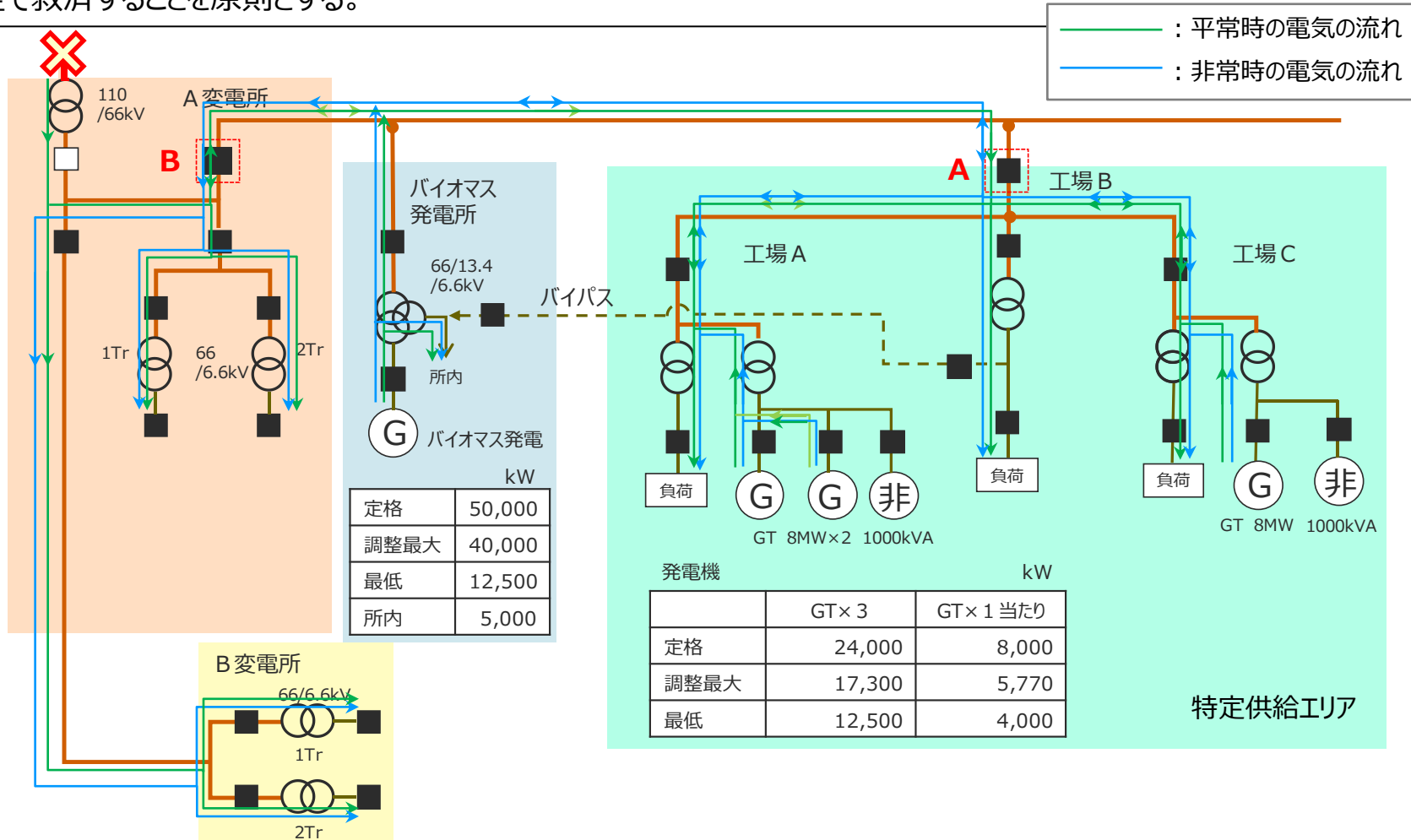
・マイクログリッドを構成する設備の概要

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

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。



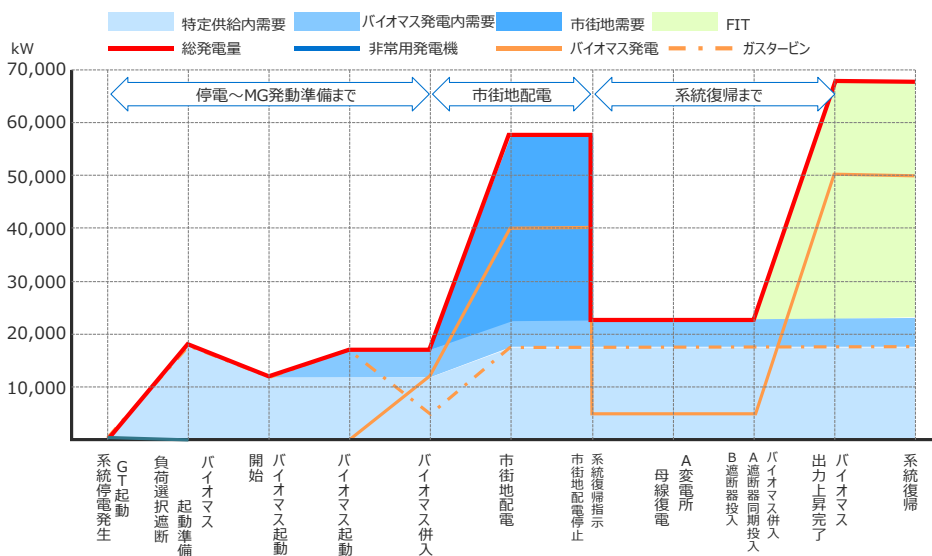
事業名：日向市細島港エリアにおける地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■ 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



● 需要増加レイトが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

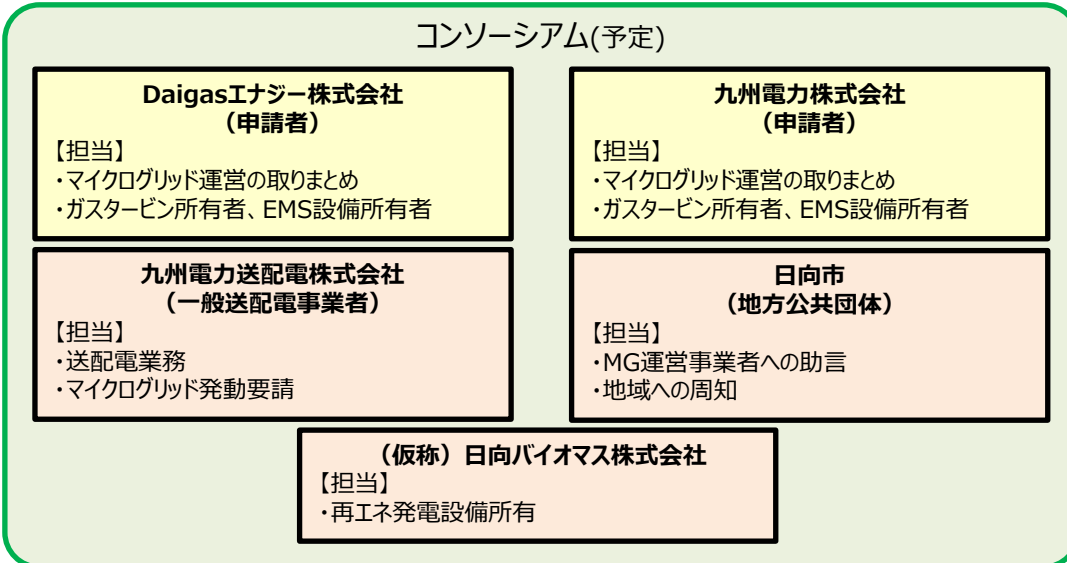
電力需要抑制条件		送電可能配電線数
低負荷期 (春季)	最大需要時	3 配電線
	最大需要時×50%	5 配電線
	最大需要時×34%	防災拠点につながる全11配電線
	最大需要時×20%	A・B変電所につながる全16配電線
高負荷期 (夏季)	最大需要時	1 配電線
	最大需要時×50%	4 配電線
	最大需要時×27%	防災拠点につながる全11配電線
	最大需要時×18%	A・B変電所につながる全16配電線

■ 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]												
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
供給	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

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

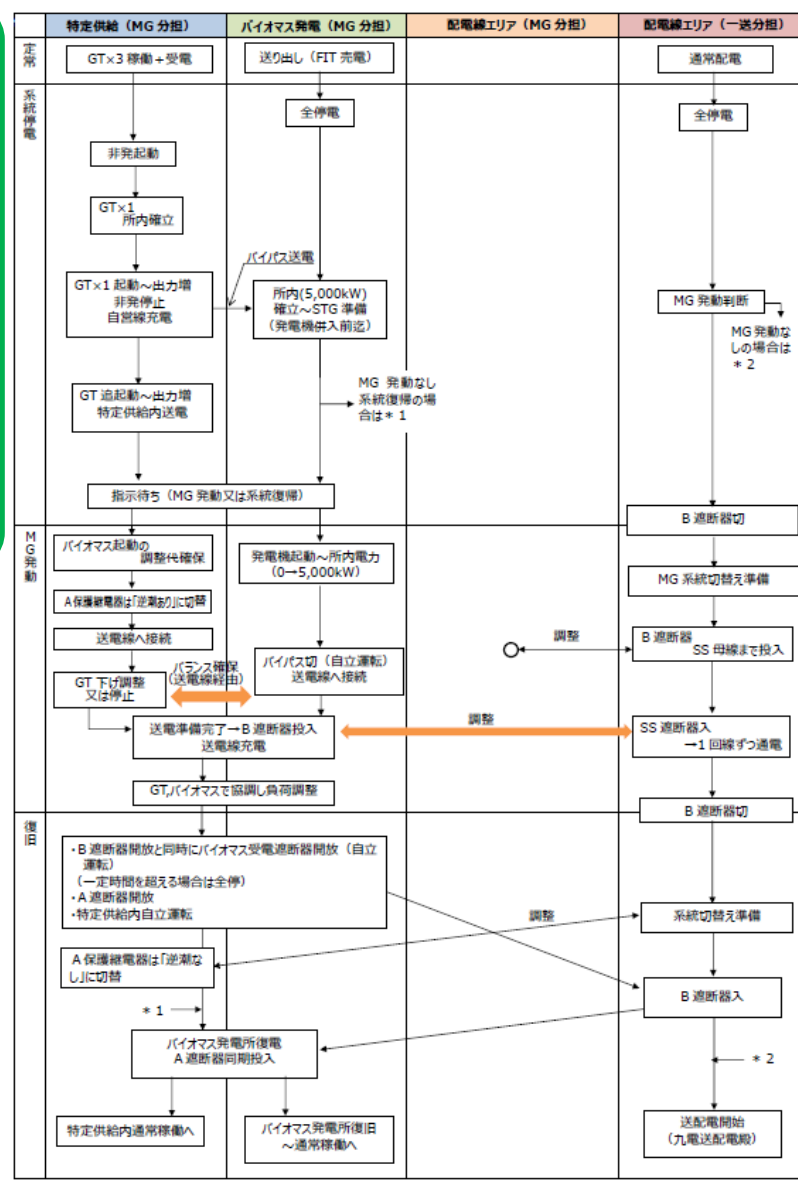


■ 災害対応訓練の実施計画

	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] ・遮断器入切、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解除の可否を協議：演習 [一送] ・MG解除通知手順：確認 [一送] ・遮断器入切、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

■ 大規模停電時の地域マイクログリッド発動手順概要



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。

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

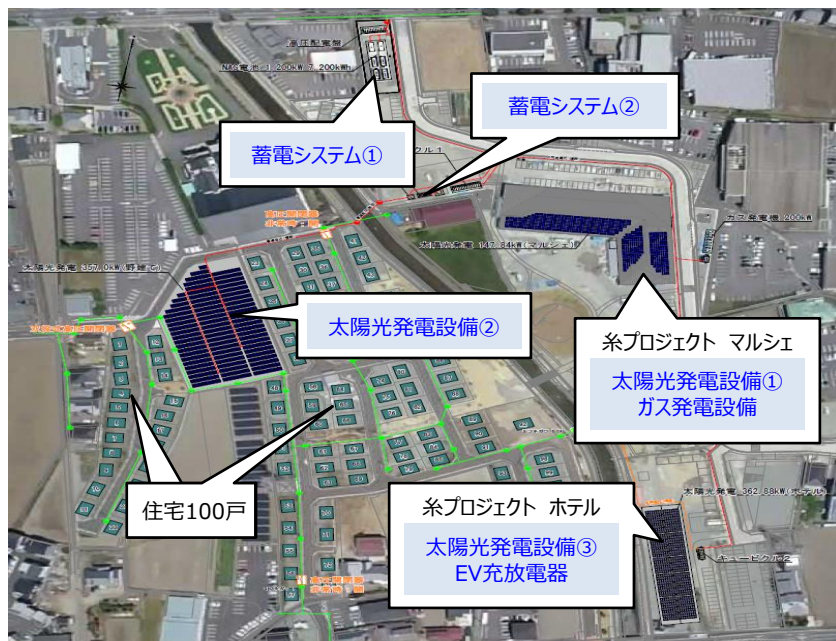
背景…愛媛県西条市は、近い将来に南海トラフ巨大地震の被害を受けるリスクが高いと予測されている。

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
糸プロジェクト マルシェ	一時避難場所、収容人数：約415人
糸プロジェクト ホテル	一時避難所、収容人数：約300人 ※
糸プロジェクト 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充放電器	既設	出力：4.5kW(充電)、5kW(放電)

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糸プロジェクト内に整備済み。出力1,200kW、容量7,200kWh



・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
糸プロジェクト マルシェ	一時避難場所、収容人数：約415人
糸プロジェクト ホテル	一時避難所、収容人数：約300人 ※
糸プロジェクト 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

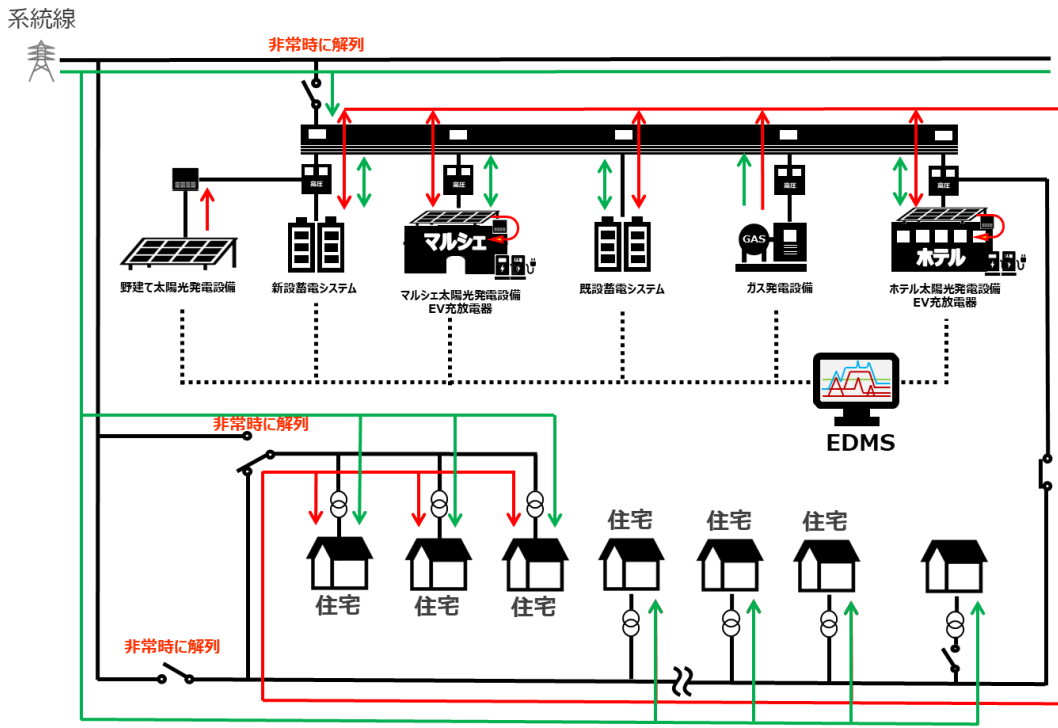
出典：google map

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。



— 平常時の電気の流れ
— 非常時の電気の流れ

・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

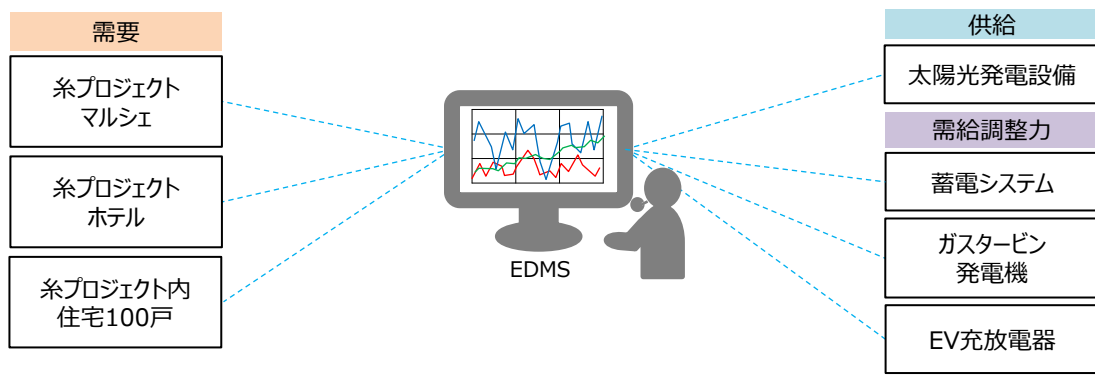
- 本マスタープランでは、保安、電力品質の確保の面を中心に、一般送配電事業者と技術的課題とその対応方針について協議した。
- 具体的な課題への対応方法はマイクログリッド構築事業の断面で机上検討、シミュレーションの上で発電設備、系統設備の仕様決定、現地試験を行う予定である

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

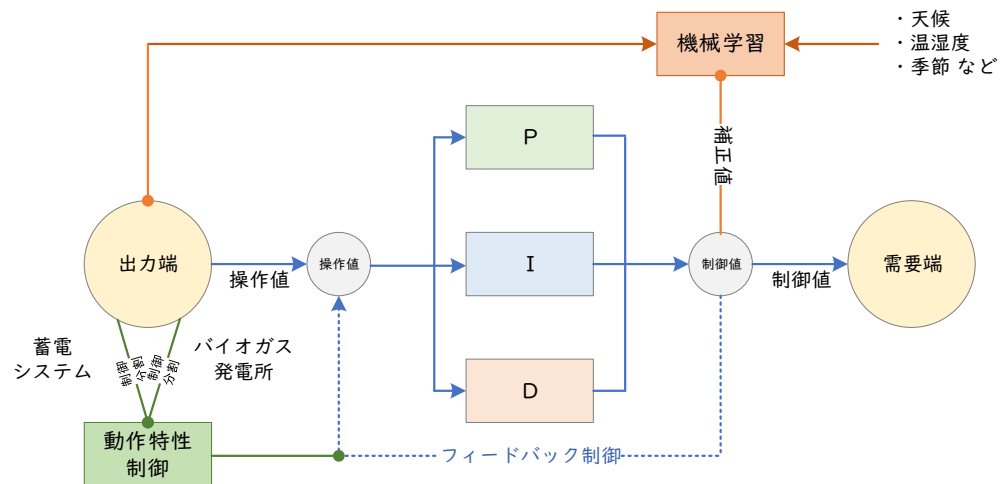
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【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）

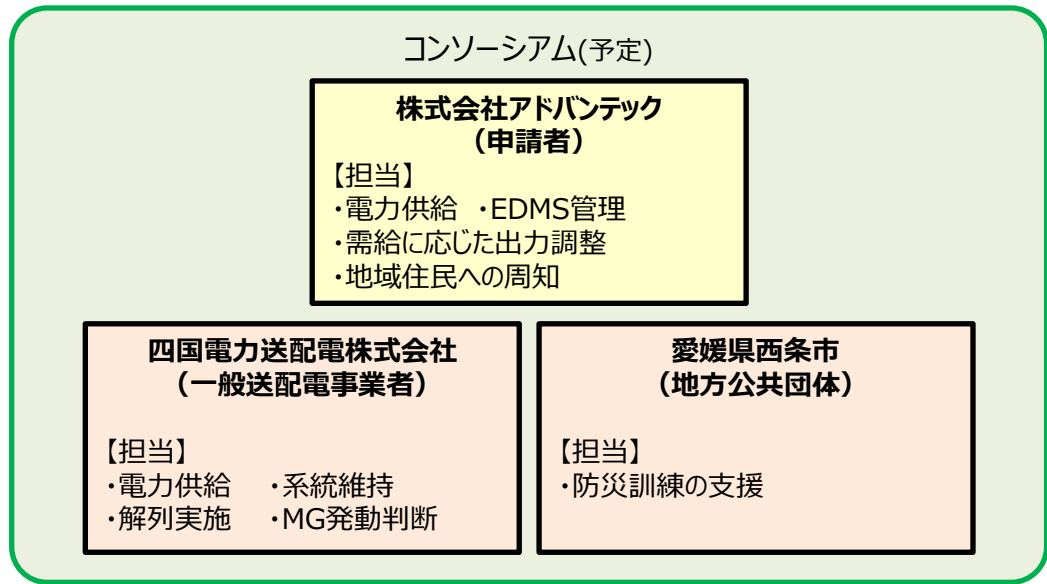


【要旨】

- 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。

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

1. 停電発生から一定時間経過後、マイクログリッドシステムの起動開始。
 2. 需給調整システムよりNAS電池の稼働開始。
 3. 太陽光発電をマルシェ屋上、ホテル屋上、屋外の順に連系。
 4. 四国電力送配電株式会社の配電線に接続して住宅エリアに供給。
- ※ 電力が不足する場合、ガス発電機にも連系。

■ 災害対応訓練の実施計画

- 災害対応訓練は以下の項目に分けて実施する予定である。
- ※実施時期は要検討
- マイクログリッド発動訓練
 - マイクログリッド運用訓練
 - マイクログリッド停止訓練
 - 対象需要家への研修
 - 設備点検・試運転

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構築スケジュール

項目		2021年												2022年												2023年		
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	詳細設計	マスタープラン課題協議																										
	実施体制検討																											
	訓練体制協議																											
	MG構築費用とりまとめ																											
2	補助事業申請																											
3	実施設計	技術検討																										
	設備設計																											
	接続検討																											
4	設備調達・工事	見積手配																										
	設備・工事発注																											
	工事																											
5	試運転調整	系統連系																										
	対向試験																											
	総合試験																											
6	報告																											

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- ▶ 非常時はマイクログリッド事業者が電力供給を行う一方、一般送配電事業者にも託送供給義務があるため、これを考慮した配電線の運用方法を検討する必要がある。
- ▶ マイクログリッドの運用情報を一般送配電事業者に提供する際、マルチメーターの情報の提供が難しく、データ受け渡しのルールを策定する必要がある。
- ▶ 災害時の保全、健全性の確認に関するルール及び対応マニュアルを一般送配電事業者と検討する必要がある
- ▶ 災害時の料金請求は行わないが、電力量メーターは稼働するため、災害時の使用電力量を特定する方法を検討する必要がある。
- ▶ マルチメーターの特定計量器化、電気用品の安全性基準の再検討等の法的な課題がある。

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、解決策を探求しつつ、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
バラシンググループ	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か所の塩原配電塔により、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）

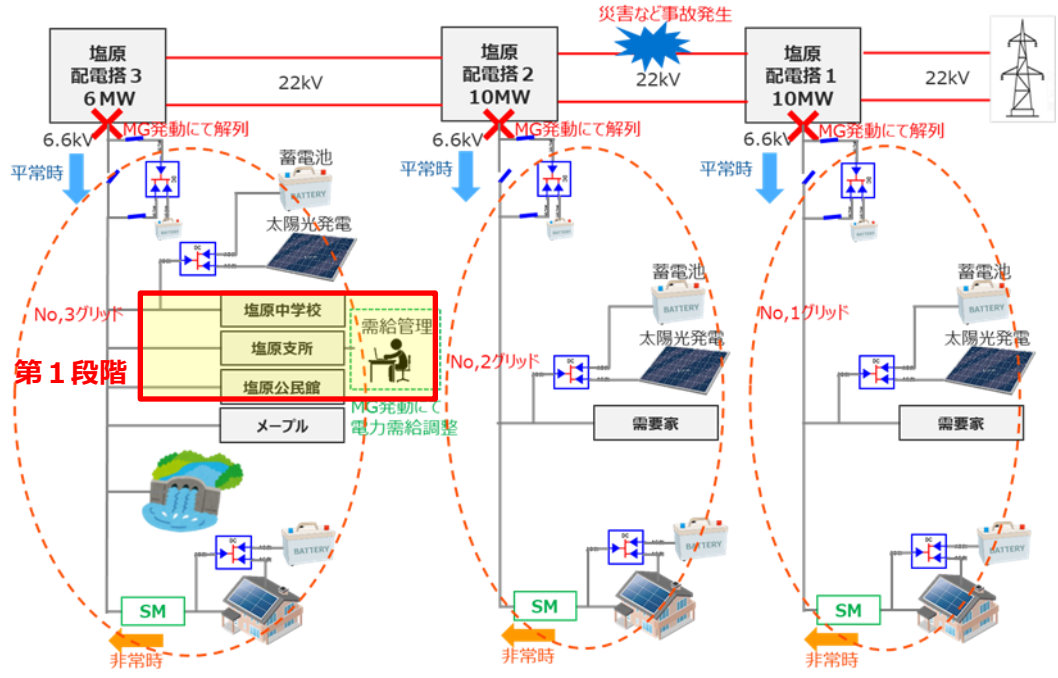
事業名：那須塩原市塩原温泉における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■ 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

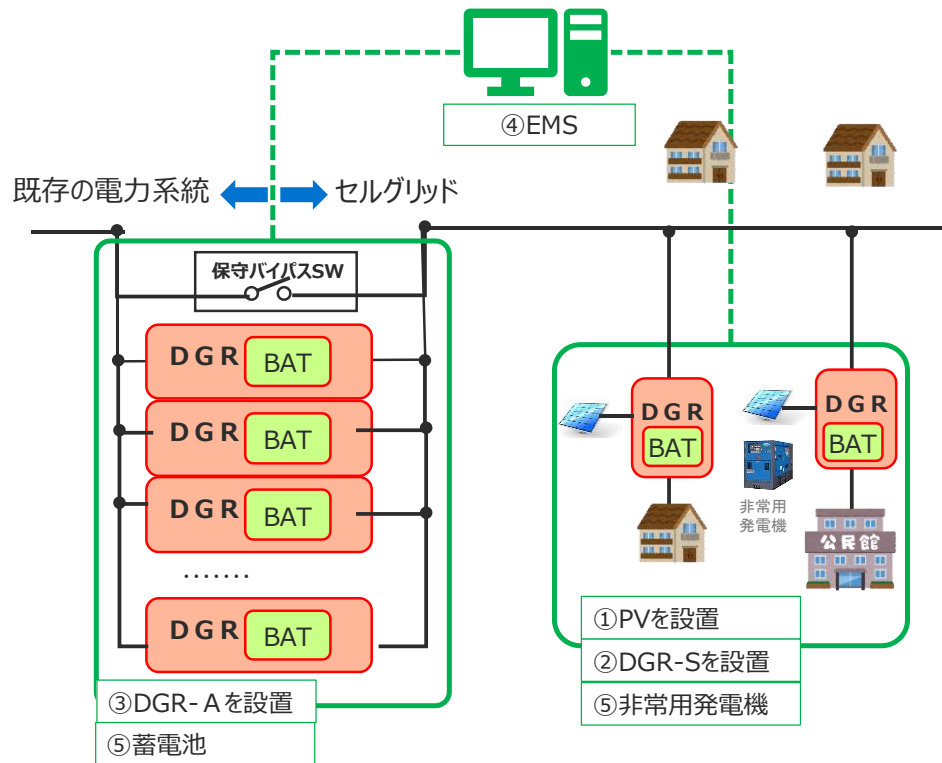


・非常時に電力が供給される主な施設案：

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)

■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

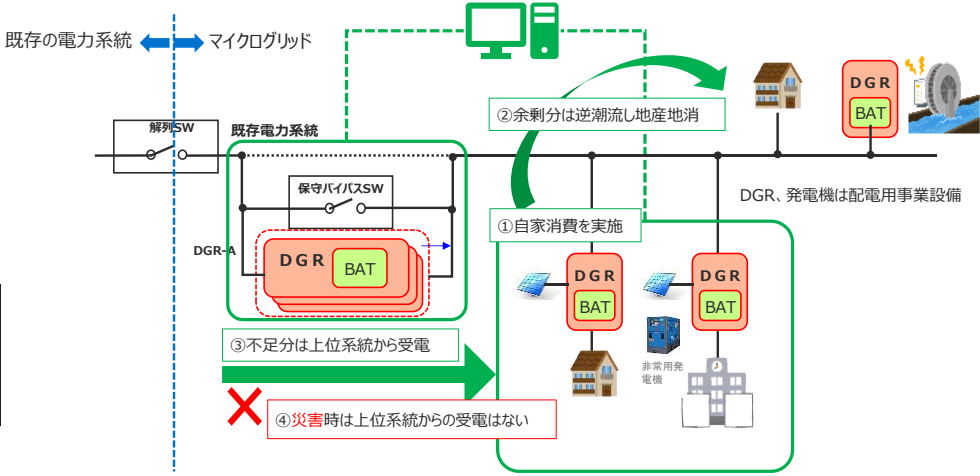
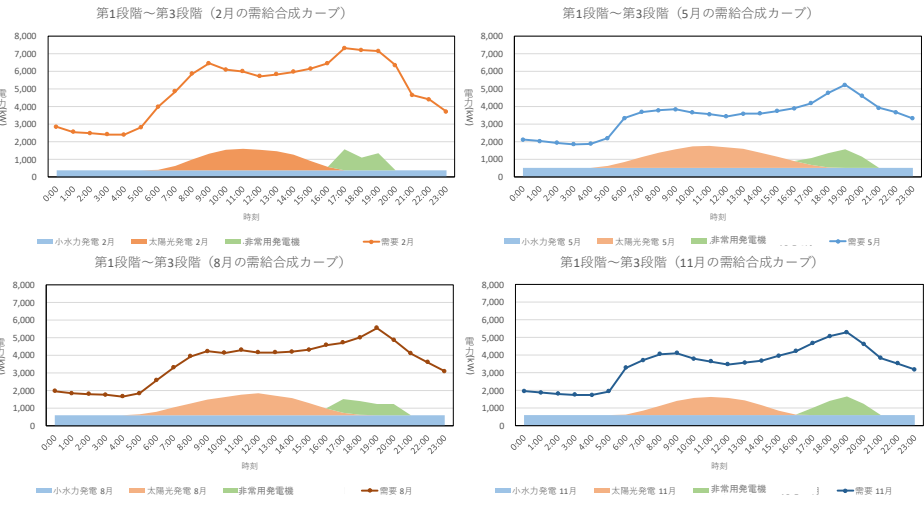
事業名：那須塩原市塩原温泉における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■ 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



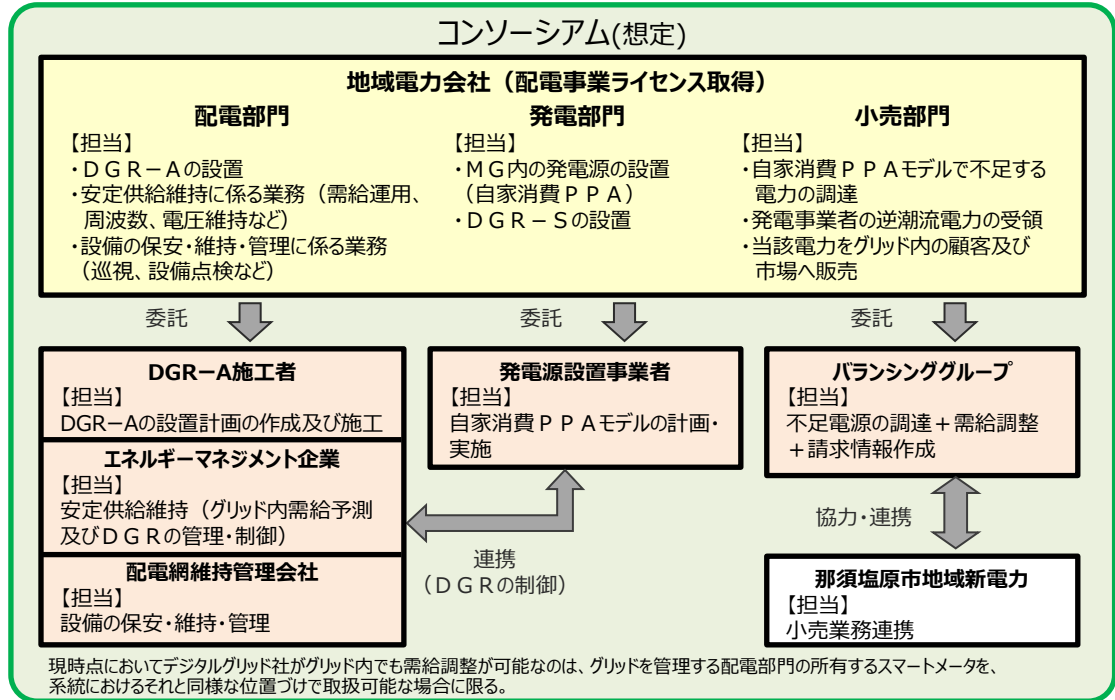
2月の場合

	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	2月	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	
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

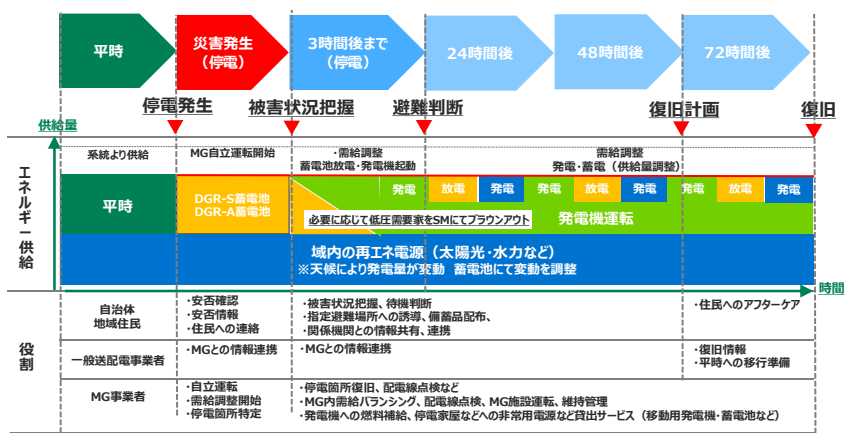
※不足する供給量は系統から受電する。※非常用発電機運転はピークカットのみ

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

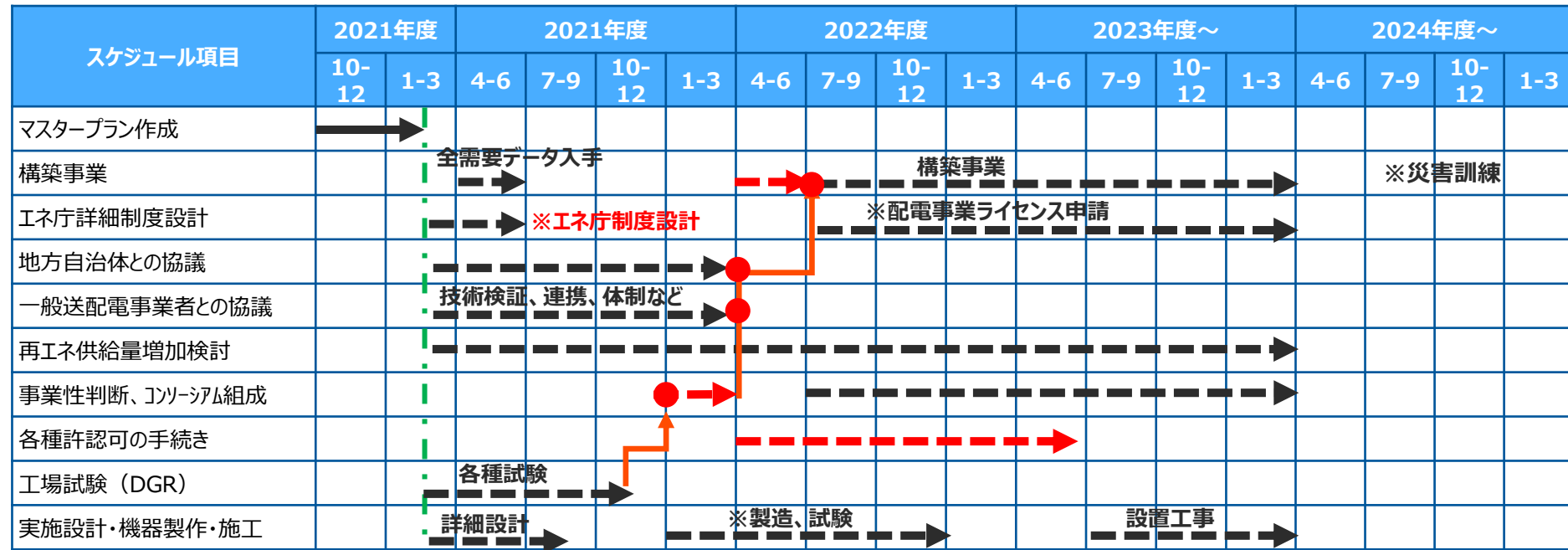


■ 災害対応訓練の実施計画案

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] ・備蓄品配布：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]

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



■ 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。)

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

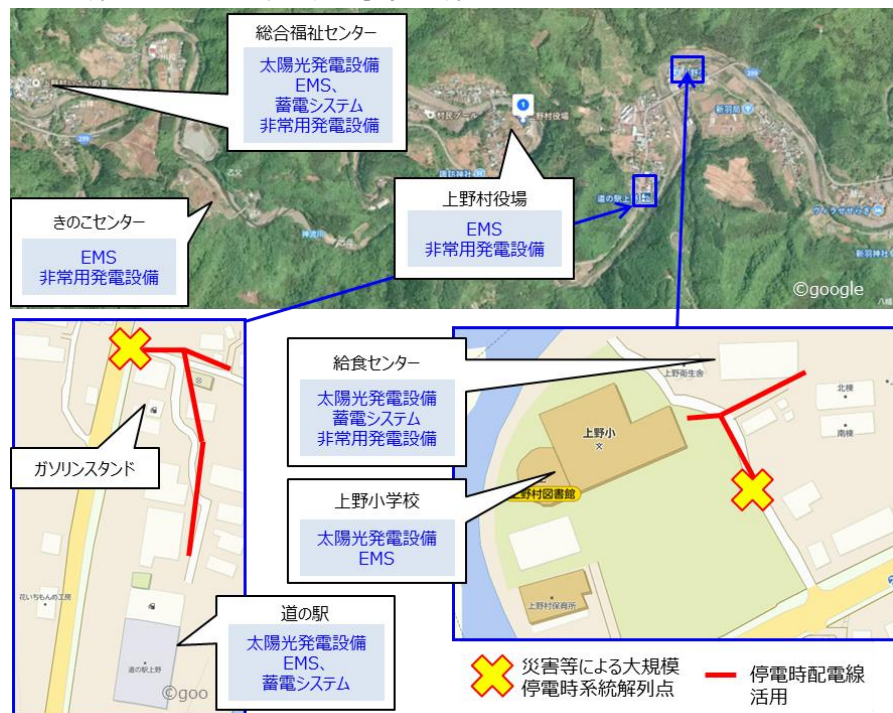
上野村は山々に囲まれており、災害時に倒木・土砂崩れ等でアクセス道路が寸断されると、停電復旧が長期化して孤立化する恐れがある。

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)
きのごセンター	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	きのごセンター	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	DG		個別端末	総合福祉センター	EMS		個別端末
	PV		52kW		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	

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

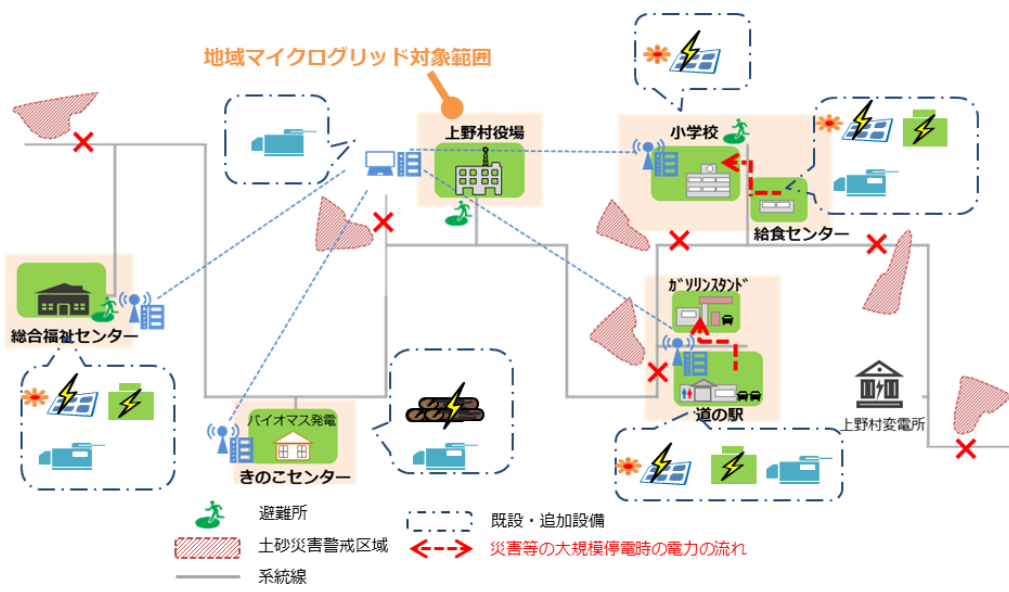
施設名	概要
上野小学校	近隣住民の避難所（受入人数220人）
給食センター	炊き出し施設
道の駅	来街者の避難施設（受入人数70人）、炊き出し施設
ガソリンスタンド	給油施設
上野村役場	防災本部（指令部）
きのこセンター	災害時の電源供給
総合福祉センター	近隣住民他の避難所（受入人数30人） 医療施設、炊き出し施設

・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	<ul style="list-style-type: none"> 1F 事務室（災害対策本部） 2F 大会議室（県職員の執務スペース）
上野小学校	<ul style="list-style-type: none"> 1F 職員室
道の駅	<ul style="list-style-type: none"> JA農協 事務室
総合福祉センター	<ul style="list-style-type: none"> いきいきセンター1階 福祉課事務室

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
	EMS				EV充電器		1台
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

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

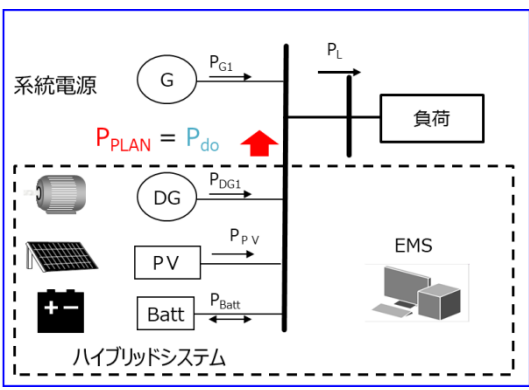
【要旨】

- 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

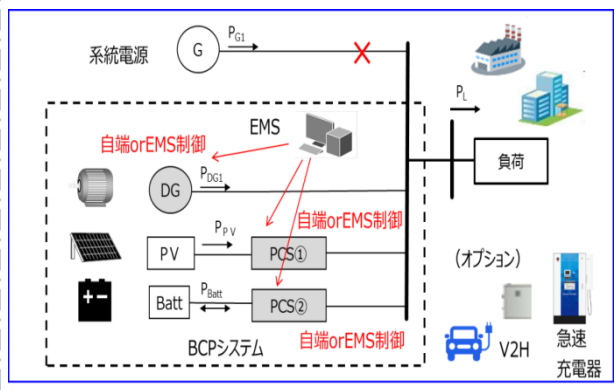
オングリッド型 自己託送制御



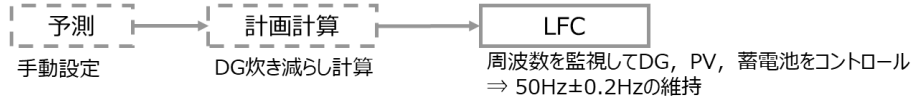
- ・ 集中制御サーバが各端末を遠隔制御し、全体の電力供給最適化を図る。
- ・ 自己託送では同時同量の達成のため、発電・需要予測技術や、発電・需要計画ロジックを集中制御サーバで行う。



オフグリッド型 BCP制御

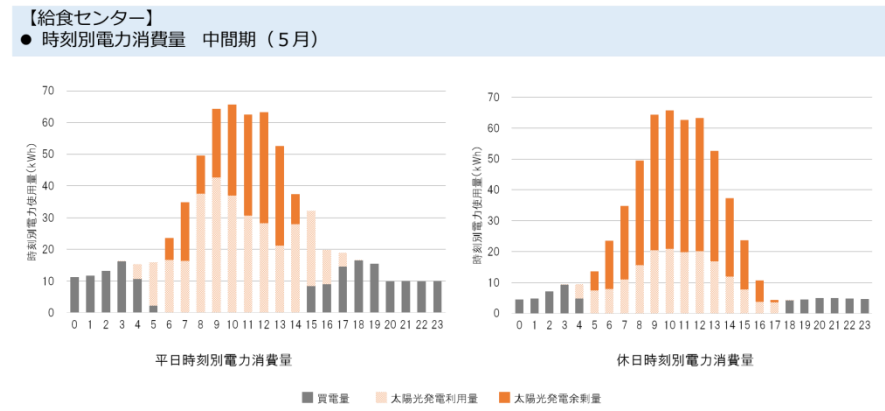
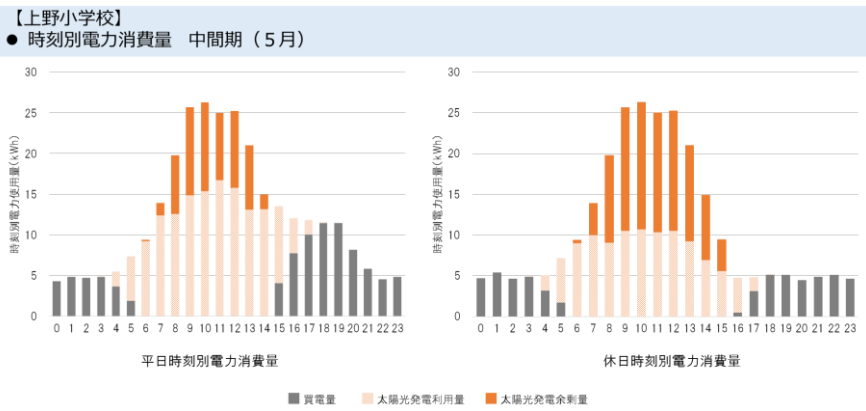


- ・ 各施設毎に高速の周波数制御が求められることから、集中制御サーバは監視機能に特化させて、各端末が各施設の非発やPV、蓄電池の出力配分を適切に個別制御することで、それぞれのグリッドを安定化させる。

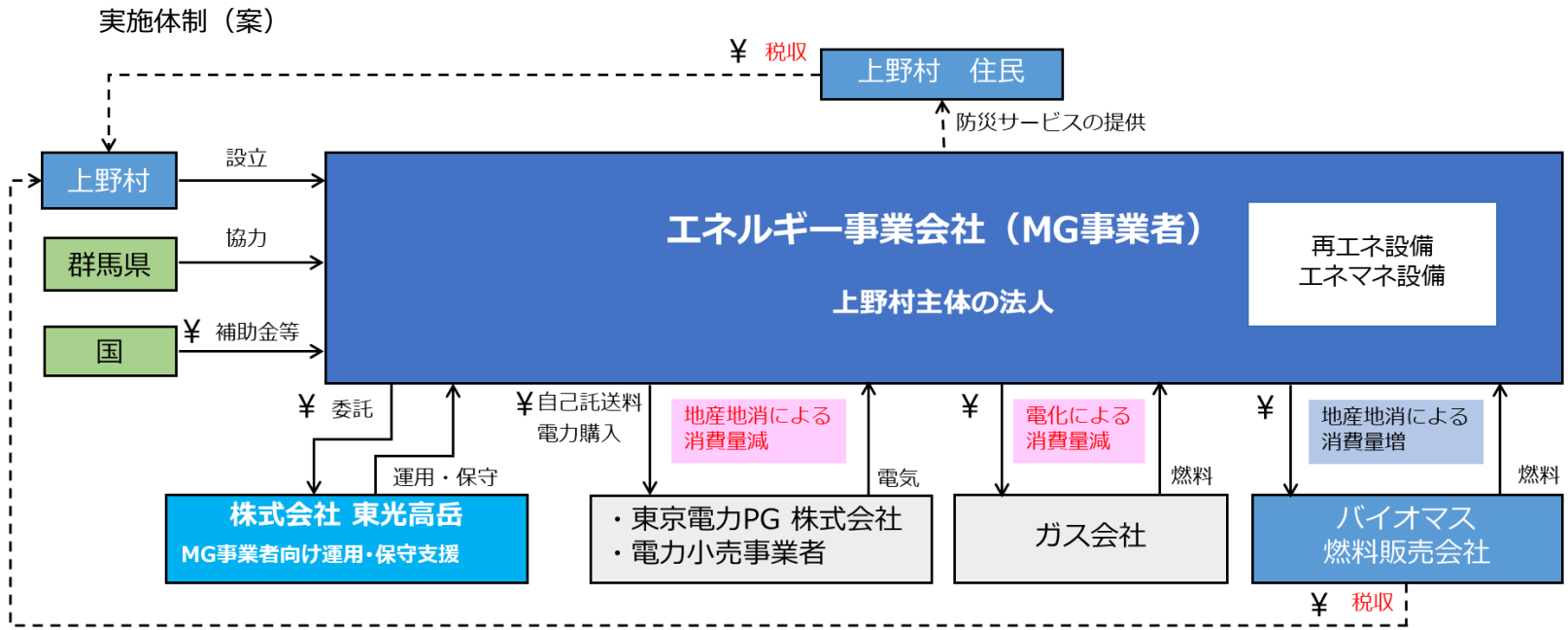


事業名：上野村における地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■ 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



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		
①	マイクログリッド運用申請	MG事業者
②	マイクログリッド運用判断	東電PG
③	各設備の健全性確認	東電PG, 上野村, MG事業者
④	マイクログリッド実施判断	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
⑥	開閉器操作	東電PG
⑦	発電設備起動	MG事業者
⑧	マイクログリッド内需給調整・監視	MG事業者

2) 運用終了手順		
①	復旧見込み確定	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	マイクログリッド内需要家周知	MG事業者, 上野村
④	マイクログリッドの電源側まで復旧	東電PG
⑤	マイクログリッド運用停止判断	東電PG
⑥	発電設備停止	MG事業者
⑦	開閉器操作	東電PG
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
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

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
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> 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

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 の負担先など）	・ 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。

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	株式会社イズズ、株式会社シーエスデー
補助事業の名称	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「川崎市グリーンイノベーション」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)

(株)イズズ、(株)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(株)	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

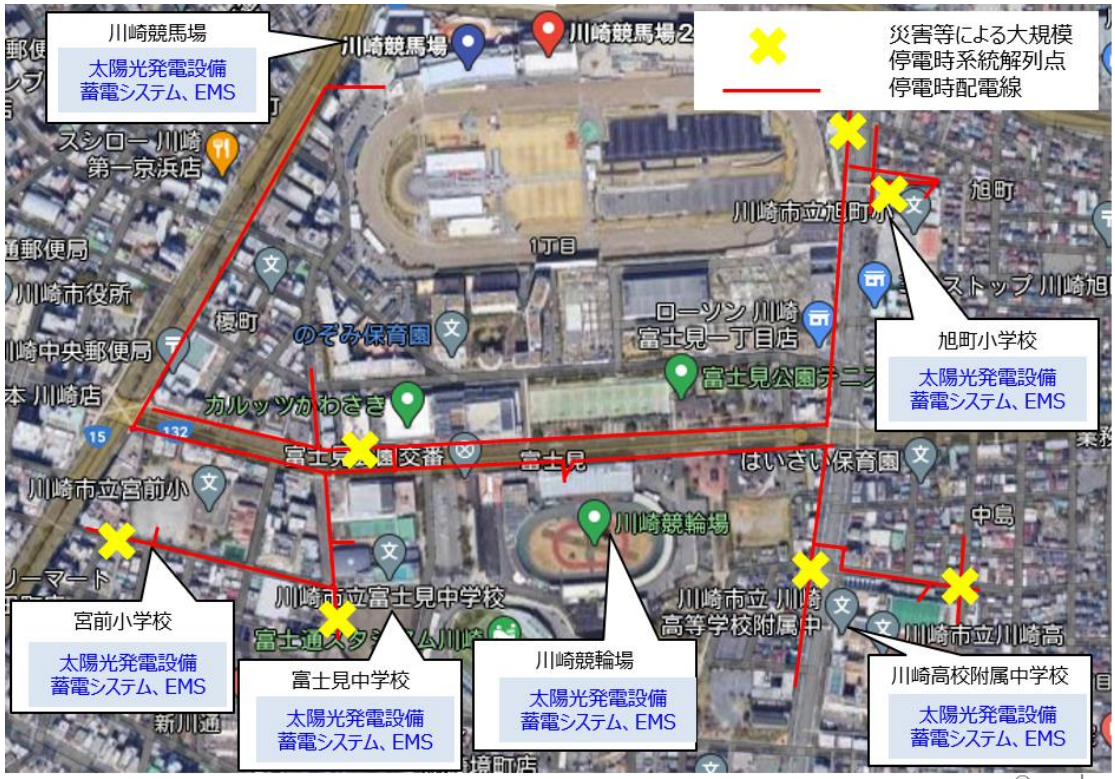
※既設設備は記載していない。

※構築事業では設備内容が変更する可能性がある。

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 1 km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。

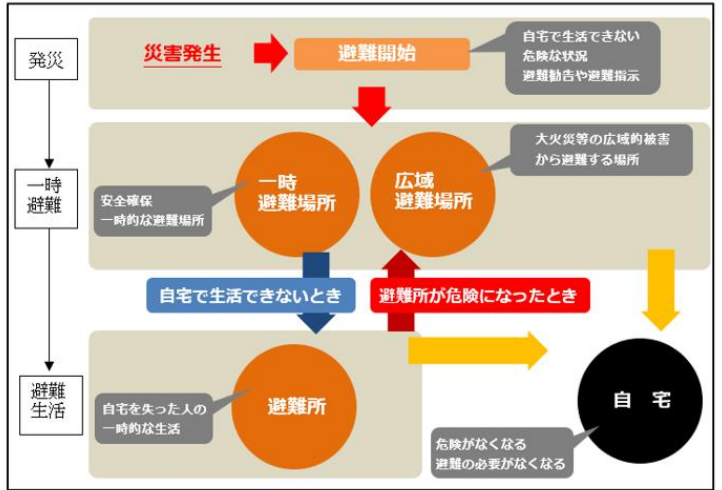


※対象区域には配電線が10系統が存在するが、上図にはMG発動時のみ利用する配電線だけを記載している。

・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

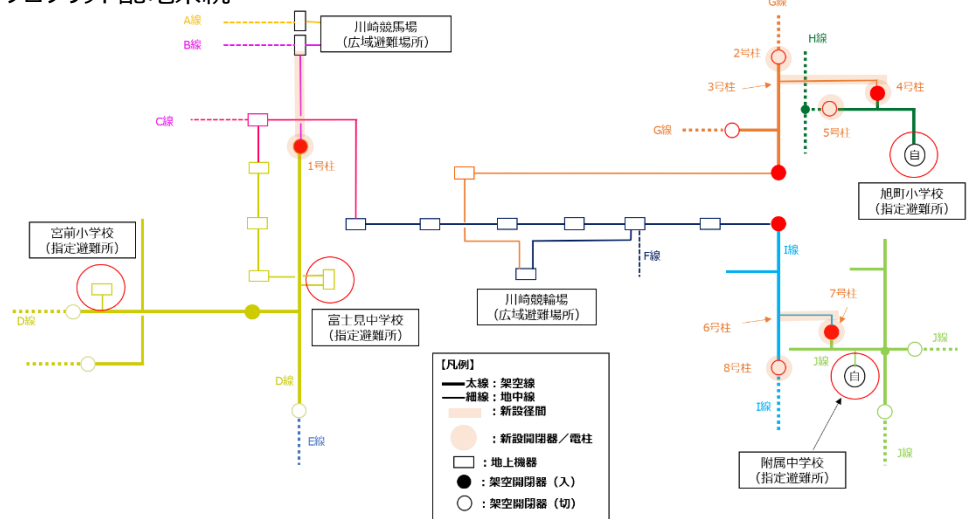


事業名：川崎市における都市型レジリエンス地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■ 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成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。

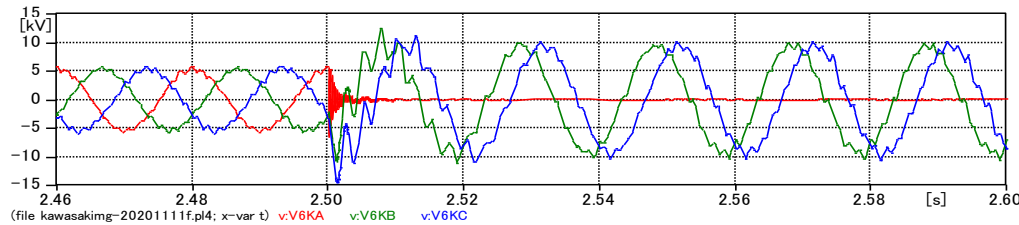
・EMS主な機能

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）

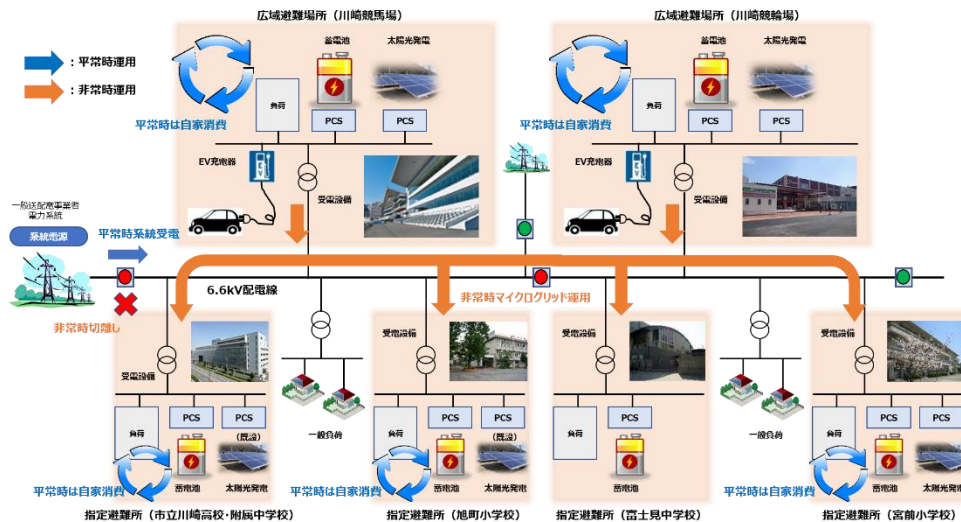


事業名：川崎市における都市型レジリエンス地域マイクログリッド構築に向けたマスタープラン作成事業

■ 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、再生エネ電源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込め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。

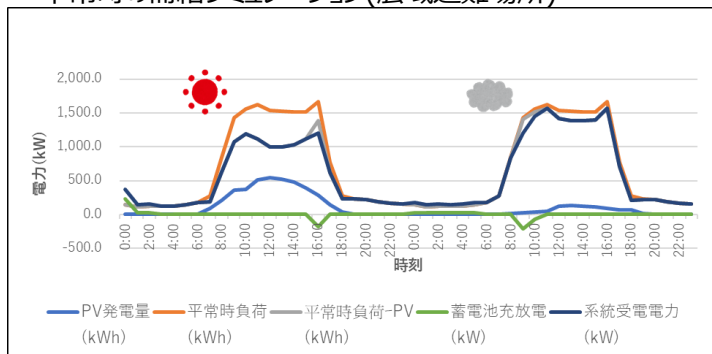
・地域マイクログリッドのシステム構成と運用形態



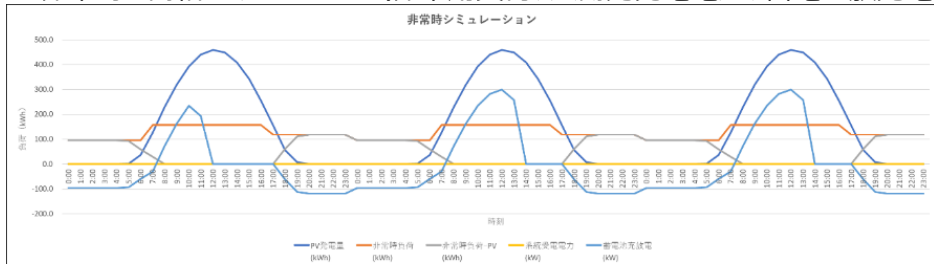
■ 平常時における需給調整シミュレーション

- 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。

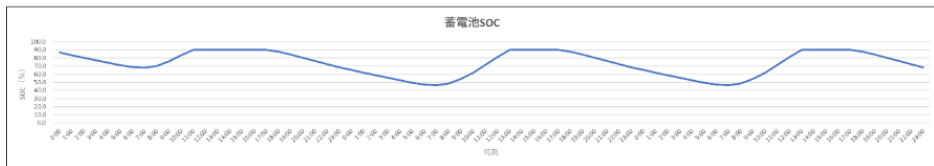
・平常時の需給シミュレーション(広域避難場所)



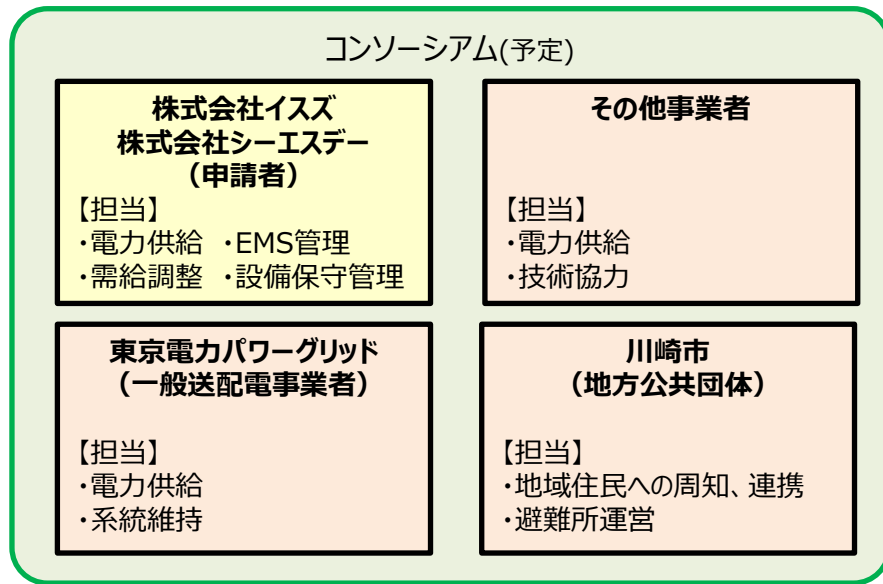
・非常時の需給シミュレーション (非常用負荷、太陽光発電電力、蓄電池放充電)



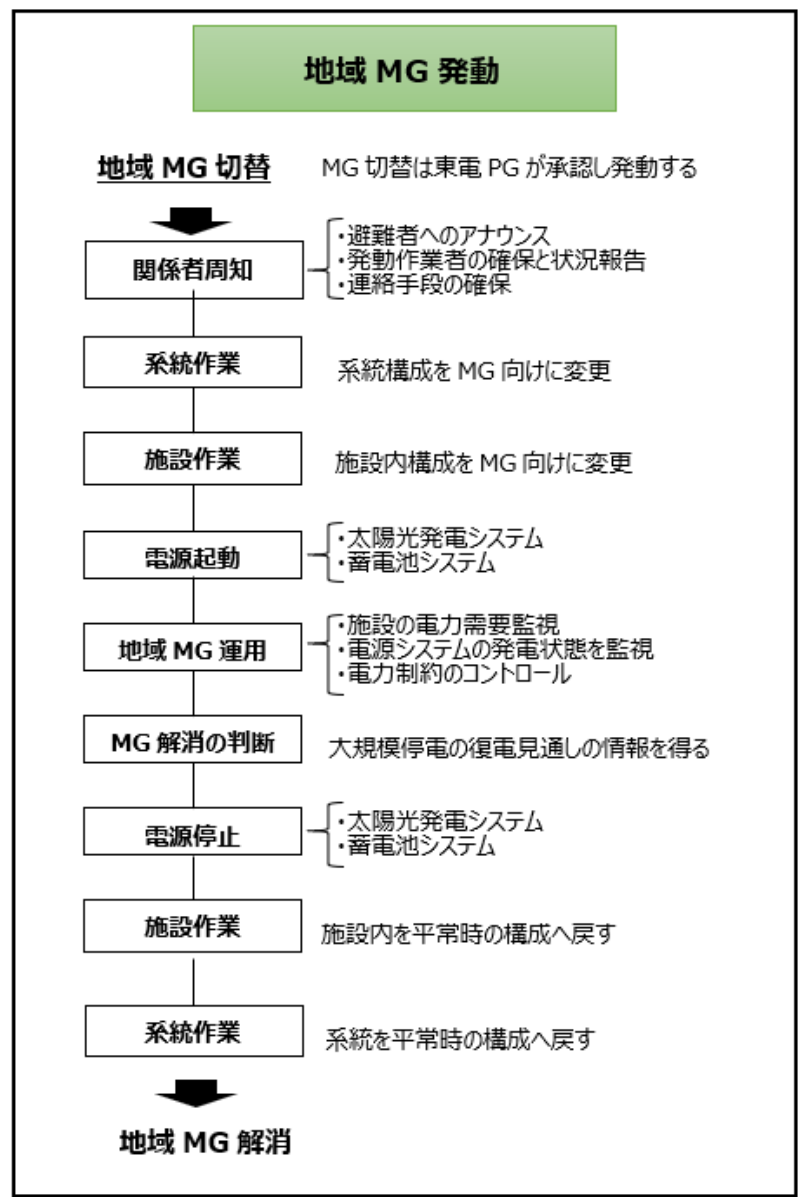
・非常時(3日間)の蓄電池システムSOC推移



■ 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MG発動手順概要



■ 災害対応訓練の実施計画

【要旨】

- 総合訓練では地震や大雨などの災害を想定し、避難所開設や災害対策本部設置を背景としながら、停電情報の取得、MG発動、MG停止までの流れを確認する。
- 実地訓練と机上訓練の各種訓練を随時開く。

【災害対応訓練のMG運用へのフィードバック】

- 災害は今後も多様化と甚大化が見込まれるので、災害シナリオの変更などで訓練のパターンを増やし、レジリエンスの高度化を図る。
- 訓練結果を分析しMG事業の改善へ活かす仕組み作りをする。

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構築スケジュール

項目	2020年度	1年目												2年目												3年目															
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
0 マスタープラン事業	■	■	■																																						
1 発電設備実施設計					■	■	■	■																																	
2 EMS実施設計					■	■	■	■																																	
3 各種許可申請・取得					■	■	■	■	■	■																															
4 設備・工事会社選定					■	■	■	■	■	■																															
5 各種契約					■	■	■	■	■	■																															
6 機器発注・製造											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
7 工事													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
8 試運転																																									
9 運転開始																																									
10 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	対象区域には、需要家が数多く接続されており、非常時のマイクログリッドを構成する時に一般負荷の切離作業に人手がかかる。	東電PGと協議し、東電PGから委託をうける形でMG事業者、地域電気工事会社、施設職員等が連携し、配電線及び施設内の開閉器操作作業を行うこと等の対策を考える。
2	経済性について20年間の経常利益にて事業性を検証したが、事業実施するためには、より経済性を高めることが望ましい。	<ul style="list-style-type: none"> PPA事業としての売電及び非化石価値の売却だけでなく、蓄電池を最大限活用することでピークカット／ピークシフトを行い収益を得ることを考える。 非常時の供給電力量に対して課金を行うことを検討する。
3	大規模災害時にインターネットや携帯電話等の通信が不通となった場合に、どのようにして停電、復旧情報を取得するか。	大規模な災害発生時は、川崎市の災害対策本部へ東電PG人員が派遣されていることから、川崎市、もしくは東電PG人員との連絡手段を事前に取り決めることで情報取得を行う。
4	構築事業実施にあたり、対象施設関係者と設備内容（太陽光発電、蓄電池等）について合意形成する必要がある。	設置工事の実施に際して、対象施設毎の個別課題を踏まえ、関係者と丁寧に合意形成を行う。

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

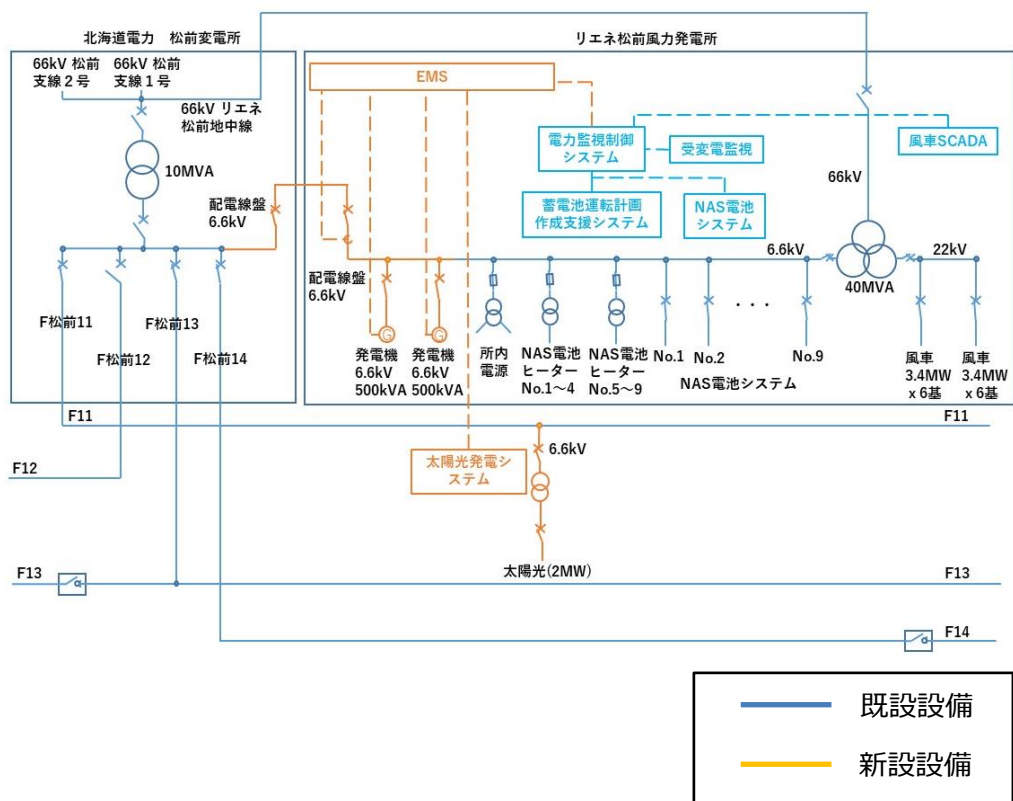
- 【要旨】
- 松前変電所から基幹系統につながる特別高圧送電線を遮断し、松前変電所以下の高圧配電網による地域マイクログリッドを構築する。
 - 松前変電所からは4フィーダーの高圧送電線が伸びているが、松前町主要部につながる送電線以外は遮断し、主要部より東側についても遮断することで区域を限定する。
 - 松前町主要部（建石地区～大沢地区）の一般の低圧需要家を含む全ての需要家を対象とする。(需要量最大 4 MW想定)
※需給バランスを踏まえて対象区域や対象需要家についての変更の可能性有
 - 防災上重要な拠点には優先して電力を供給出来るようにするため、優先順位を設定して接続する負荷に応じて送電を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



■ 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

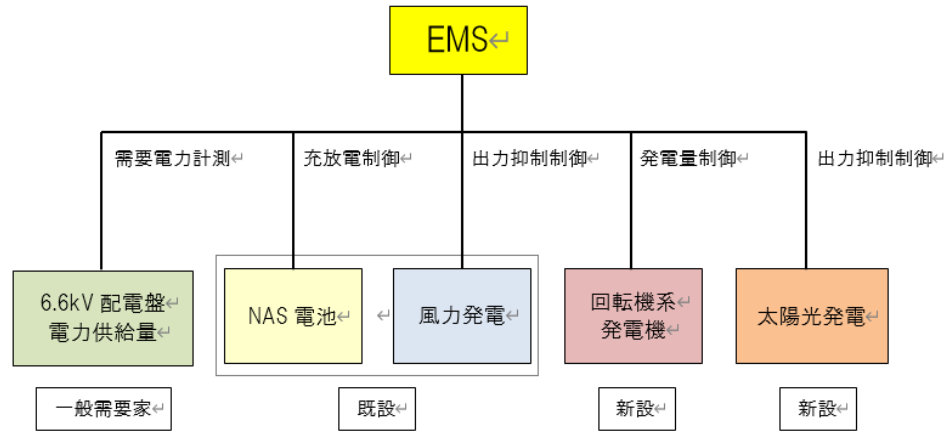
■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- 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。

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

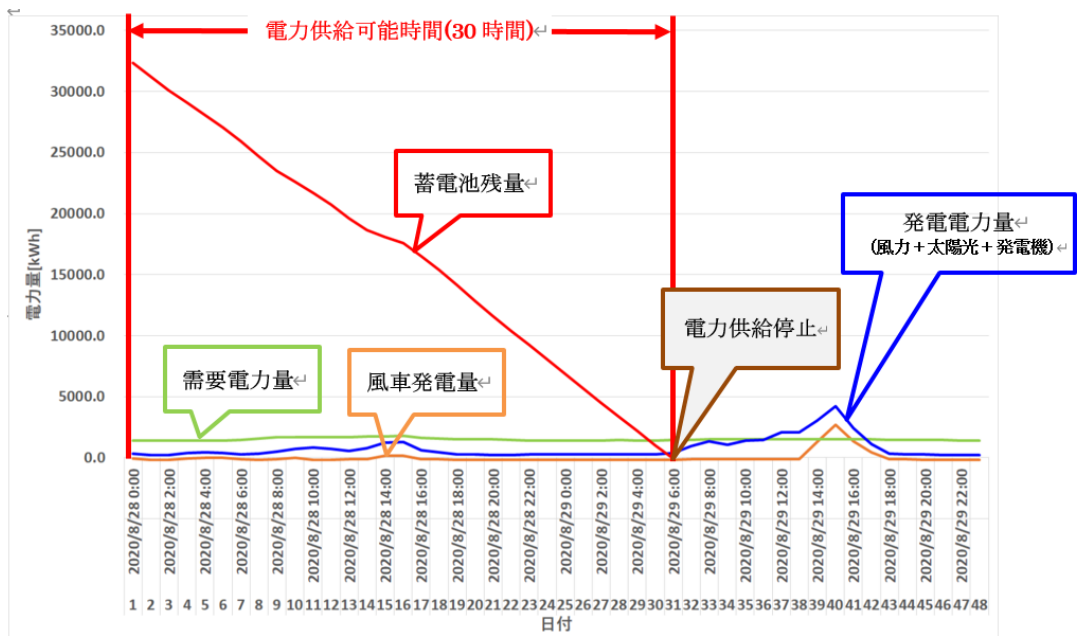
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】
 既設の電力監視制御システムの上位に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)

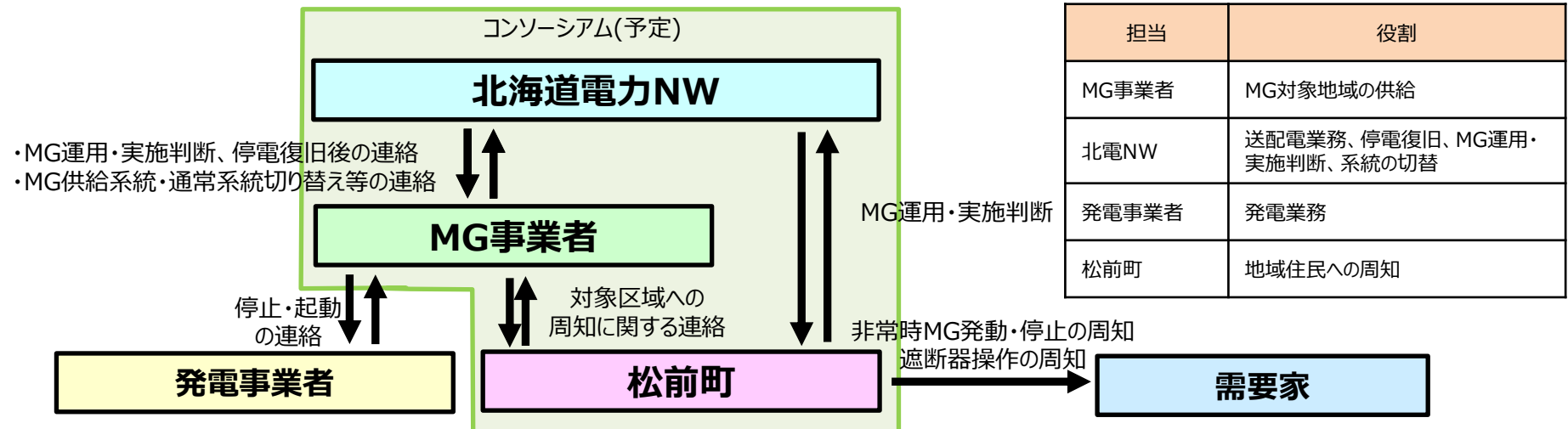
供給パターン	ベースケース(48時間継続供給可能回数)			
	マイクログリッド可能回数	割合	マイクログリッド可能回数	割合
MG発動時間	0:00		12:00	
組み合わせ数	365回		364回	
優先順位 I	364回	99.7%	363回	99.7%
優先順位 I & II	363回	99.5%	361回	99.2%
優先順位 I & II & III	327回	89.6%	323回	88.7%



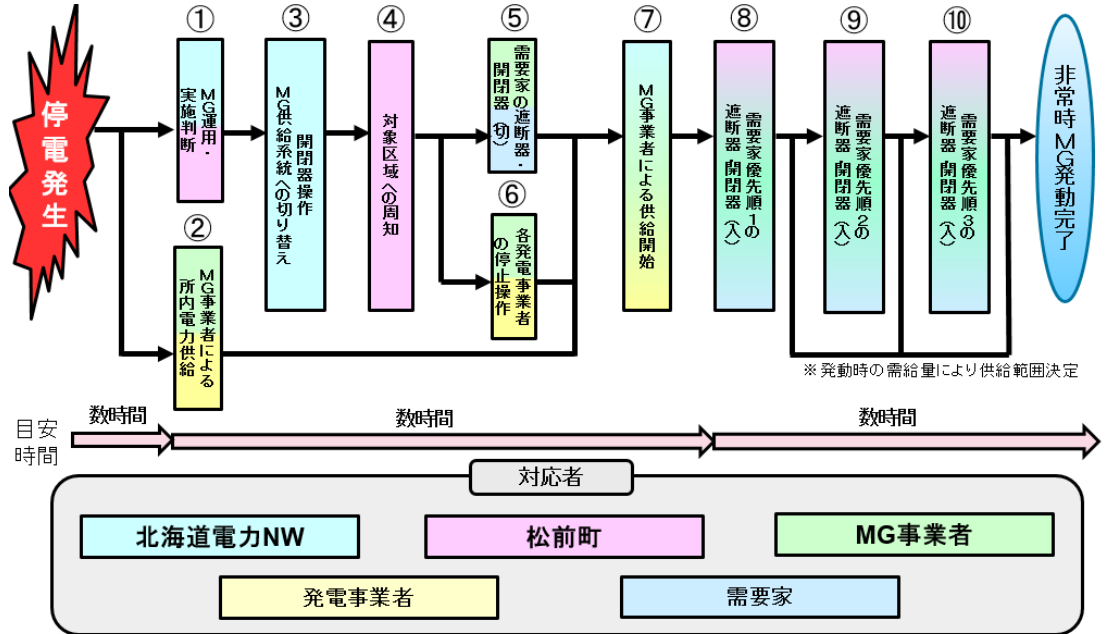
MG：マイクログリッドの略

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。

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						▶			

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。	マイクログリッドシステム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。

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。

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アノードエナジー株式会社
補助事業の名称	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アノー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

岐阜県八百津町



八百津地区

久田見地区

・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	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）

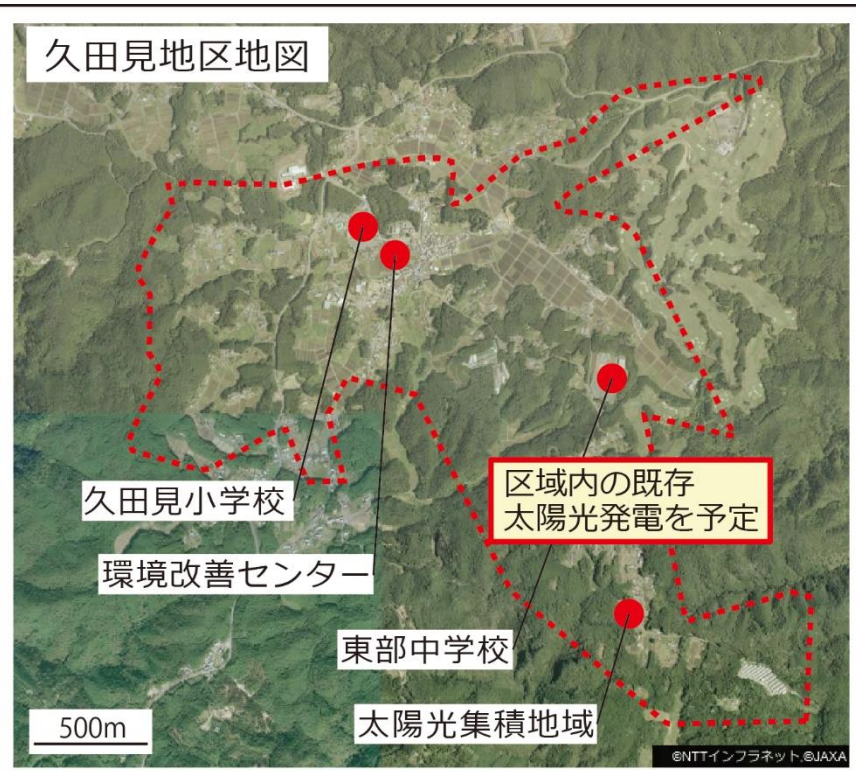
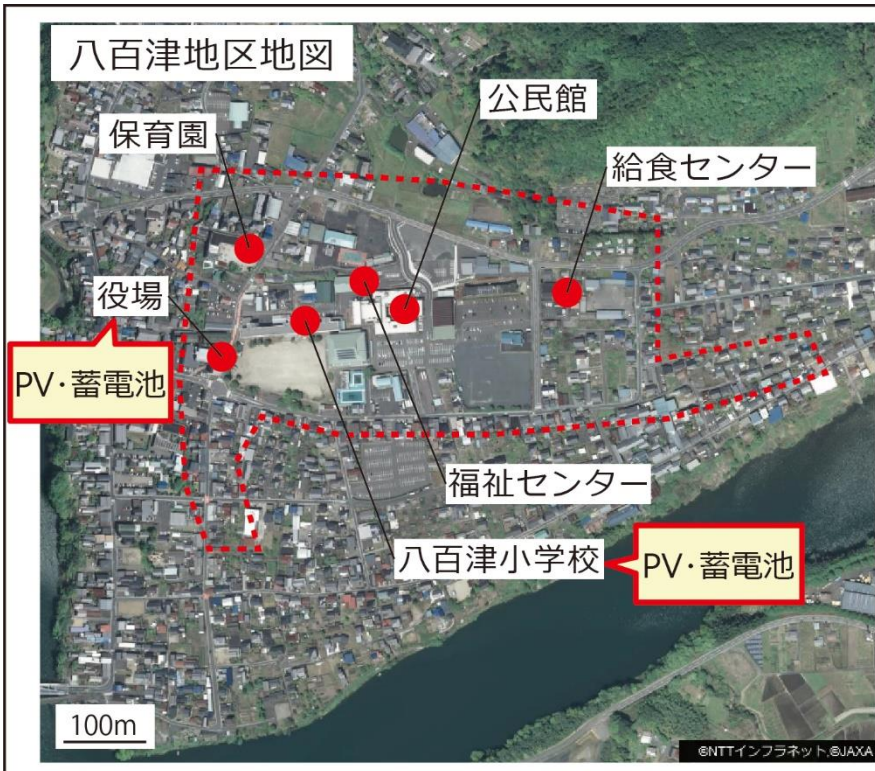
施設名	概要
久田見小学校	指定避難所、収容人数 450人
環境改善センター	指定避難所、収容人数 287人
NTT関連施設	申請者・保有施設、蓄電池等導入予定施設
東部中学校	指定避難所、収容人数 541人

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】

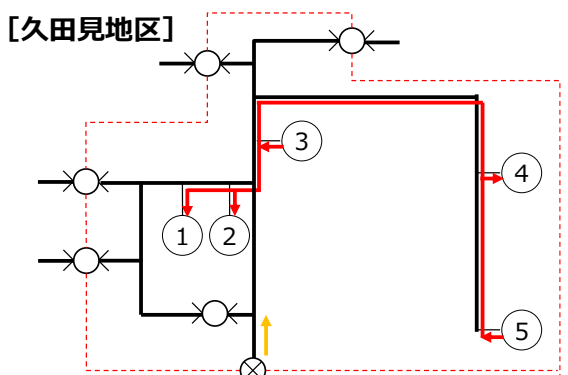
- ▶ 八百津・久田見地区への供給ルートには、土砂災害警戒区域となっている箇所が多くあり、土砂災害発生時には孤立する可能性が高いと考えられる。両地区には指定避難施設も多くあることから、防災力強化の観点から自立分散型エネルギーシステムとしての地域マイクログリッドの構築が必要である。
- ▶ 八百津地区には役場を中心とした公共施設が集中しており、災害時の防災拠点となる地区であり、久田見地区は八百津町内でも比較的太陽光発電などの再生可能エネルギー発電設備が多く立地している地区である。
- ▶ そのため、本事業では非常時における両地区を対象とした場合の地域マイクログリッド運用について検討を行った。



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

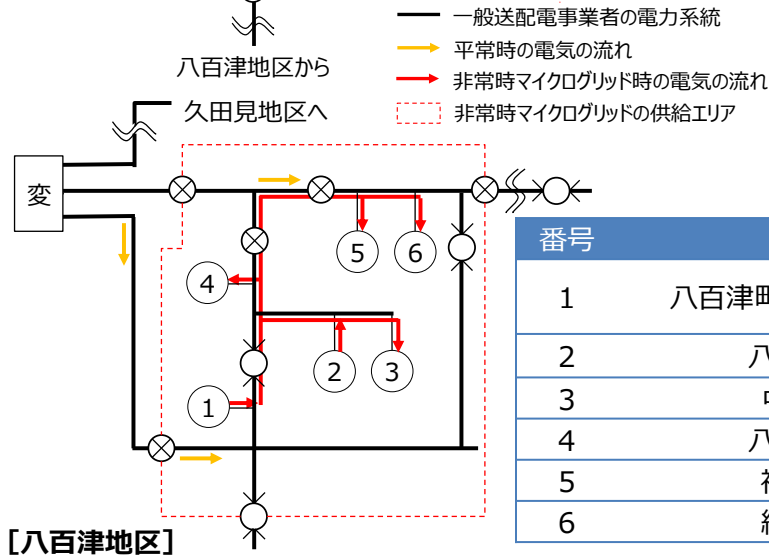
【要旨】
 ▶ 系統停電発生時には、一般送配電事業者側との取決めによる地域マイクログリッドの発動条件に従って「地域マイクログリッド」を発動し、各地区の対象施設に非常用電力供給を行う。



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。



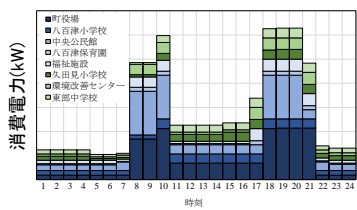
番号	施設名	施設区分	マイクログリッドを構成する設備
1	八百津町役場・防災センター	指定避難所	太陽光発電、蓄電池 蓄電池 (新設)、EMS
2	八百津小学校	指定避難所	太陽光発電、蓄電池
3	中央公民館	指定避難所	-
4	八百津保育園	指定避難所	-
5	福祉センター	指定避難所	-
6	給食センター	重要施設	-

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

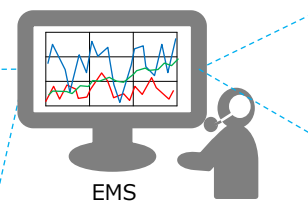
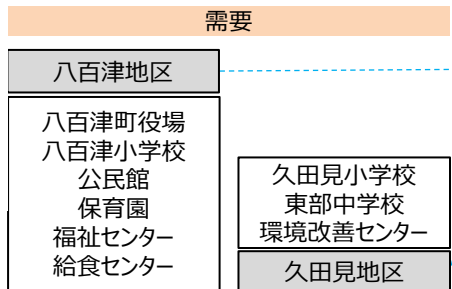
【要旨】

- ▶ 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。

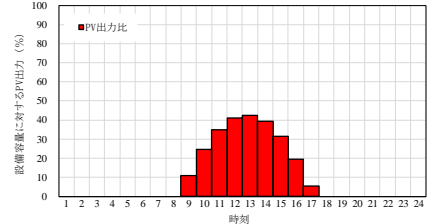
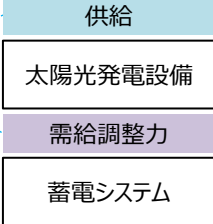


※消費電力は推計値

非常時需要側消費電力



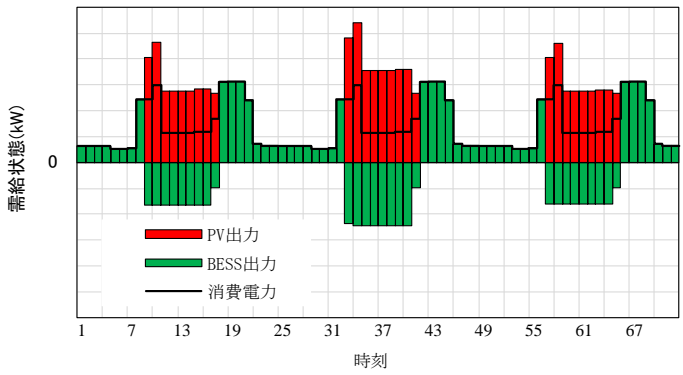
エネルギーマネジメントシステムの全体概要



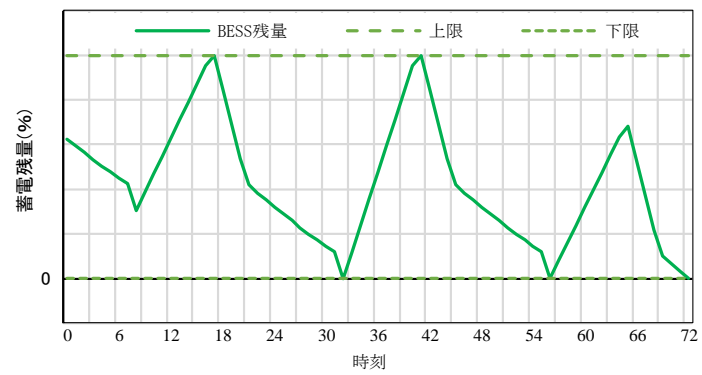
※発電カーブは推計値

太陽光発電出力割合（冬季）

■ 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



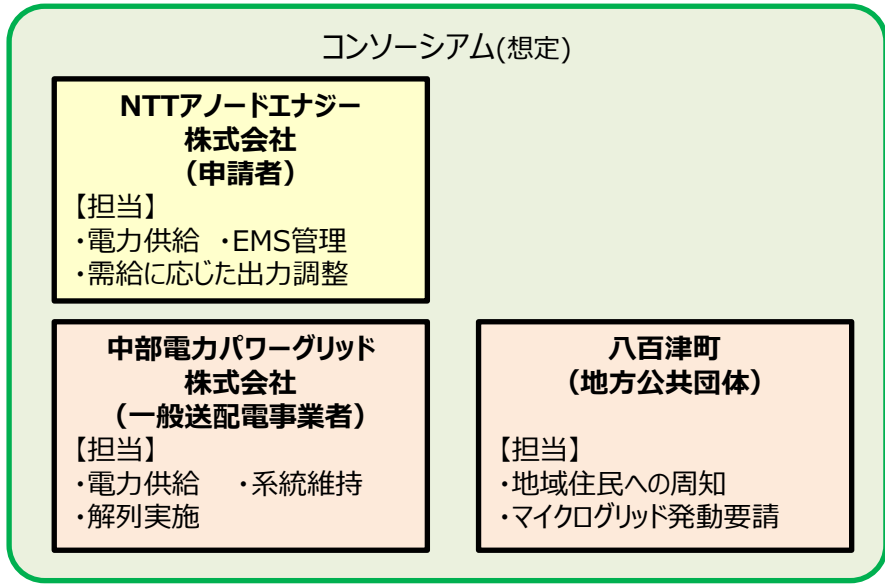
両地区による需給運用計画



蓄電池残量の推移

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	<ol style="list-style-type: none"> 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

■ 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。

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
水戸まちづくりセンター	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

■ 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

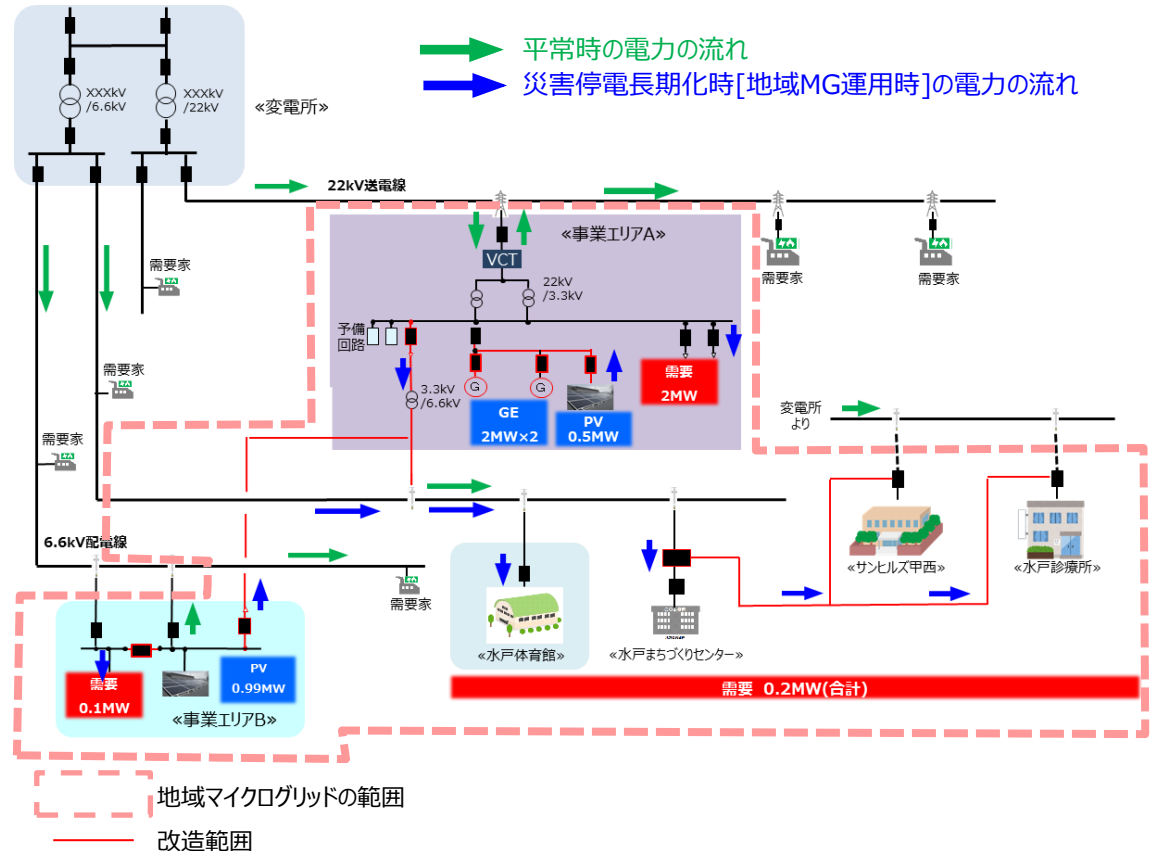
需要家	発電設備
事業エリアA	太陽光500kW (新設) CGS3,800kW (更新)
事業エリアB	太陽光990kW (既設)

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

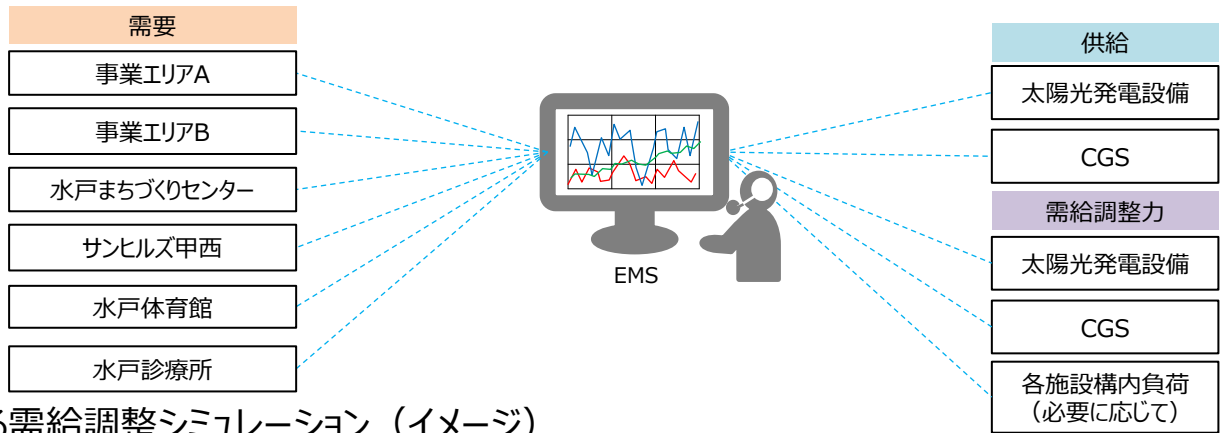
- 系統連系技術要件に沿った故障や事故等を対象とした保護装置を設置

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
系統の短絡事故時の保護	短絡方向継電器
	不足電圧継電器
系統の地絡事故時の保護	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

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

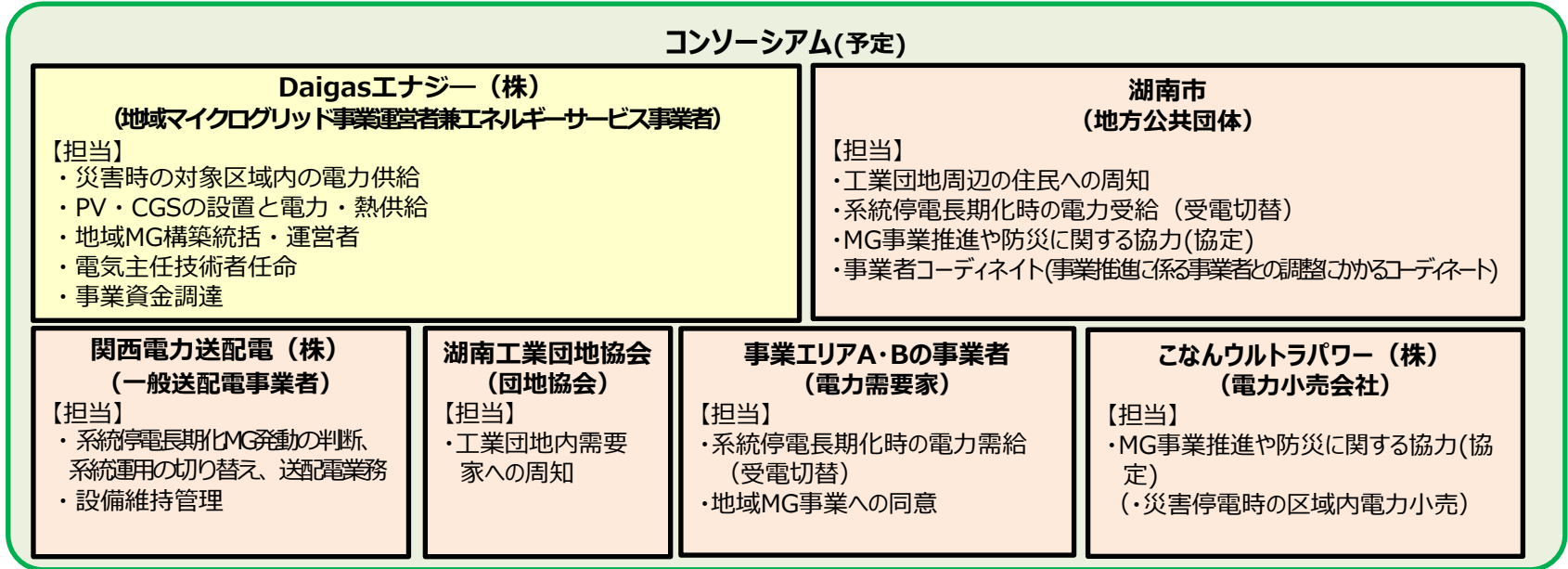
▶ **PV及びCGSの出カコントロール**：平常時は事業エリアAで再エネ設備であるPVの発電出力を優先しつつ、CGSの発電出力を制御。系統停電長期化時は事業エリアA構内及び事業エリアB構内のPVやCGSの発電特性を踏まえ、CGSの発電出力を制御※1
 また、特に**系統停電長期化時**について、発電設備であるPVやCGSの特性※1を踏まえ、発電出力の足りない時間帯における電力需要の抑制等の需給調整について詳細設計時に必要性を検討
 ※1:系統停電長期化時の主電源となるCGSがPVの発電出力の急激な変動に追従できるよう、CGSの負荷投入曲線等に基づき、PVの発電出力を絞る



■ 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)														
		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	500	69	65	54	60	65	56	44	37	31	33	43	59	616	51
	CGS	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

■ 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
- ⑤ CGS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にて「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にEMSにより適切に切替操作出来るか確認
- ・関西電力送配電系統と連系している受電盤・新設盤の切替え操作確認
- ・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

■ 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。

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)エコロミ	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)

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

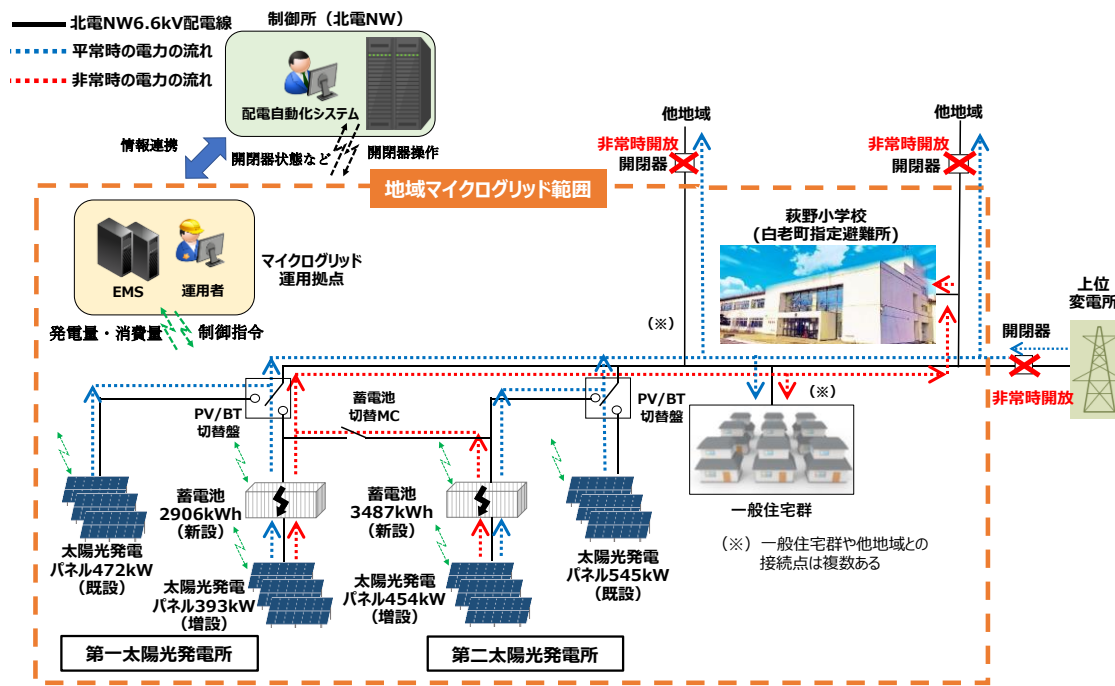
萩野小学校（白老町指定避難所、収容人数194人） および住宅群A～F（一般住宅168戸※）

※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。

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	新設	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ーの工場試験結果、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

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

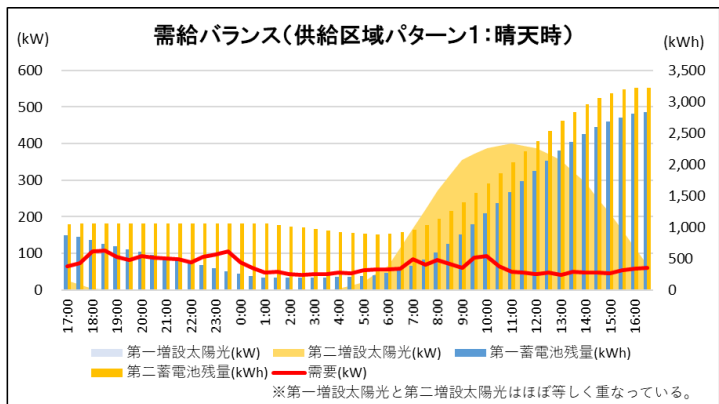
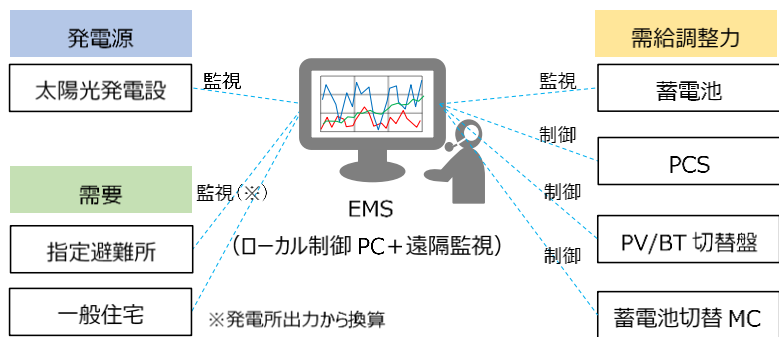
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

<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。



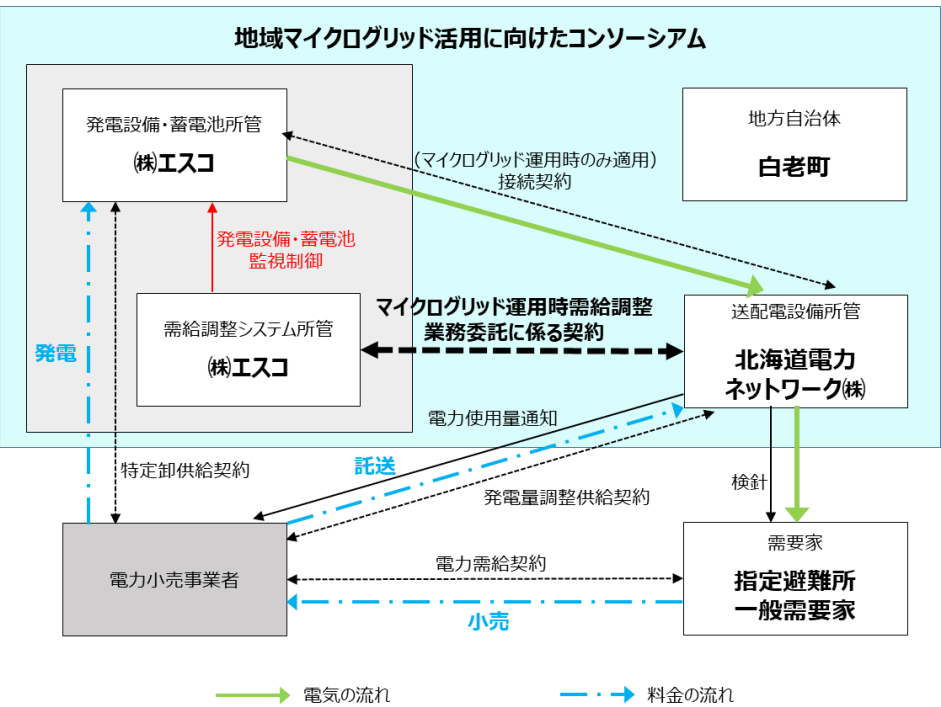
■ 非常時における需給調整シミュレーション

		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	第一増設太陽光	22	13	4	2	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	
	第二増設太陽光	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	969	948	926	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	第一増設太陽光	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
	第二増設太陽光	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	83	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	83	69	81	71	60	88	94	64	50	47	43	47	41	50	48	47	45	53	58	61

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	(株)エスコ、北海道電力ネットワーク(株)室蘭支店、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

■ 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

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NW
▶ マイクログリッド運用一次判断	北海道電力NW
▶ マイクログリッド内の設備の健全性確認	北海道電力NW/エスコ
▶ マイクログリッド運用最終判断	北海道電力NW
<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	エスコ
▶ 開閉器操作による系統からの切り離し	北海道電力NW
<ブラックスタート>	
▶ メイン電源（第一太陽光発電所・蓄電池）起動	エスコ
<マイクログリッド運用>	
▶ サブ電源（第二太陽光発電所・蓄電池）起動	エスコ
▶ EMS機器による監視・制御	エスコ
<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NW
▶ 関係者への連絡／発電・蓄電設備の運転停止	エスコ
<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NW
▶ マイクログリッド以降の他地域への送電	北海道電力NW
▶ 系統復旧完了の連絡	北海道電力NW
▶ 関係者への連絡／発電・蓄電設備の運転再開	エスコ

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

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

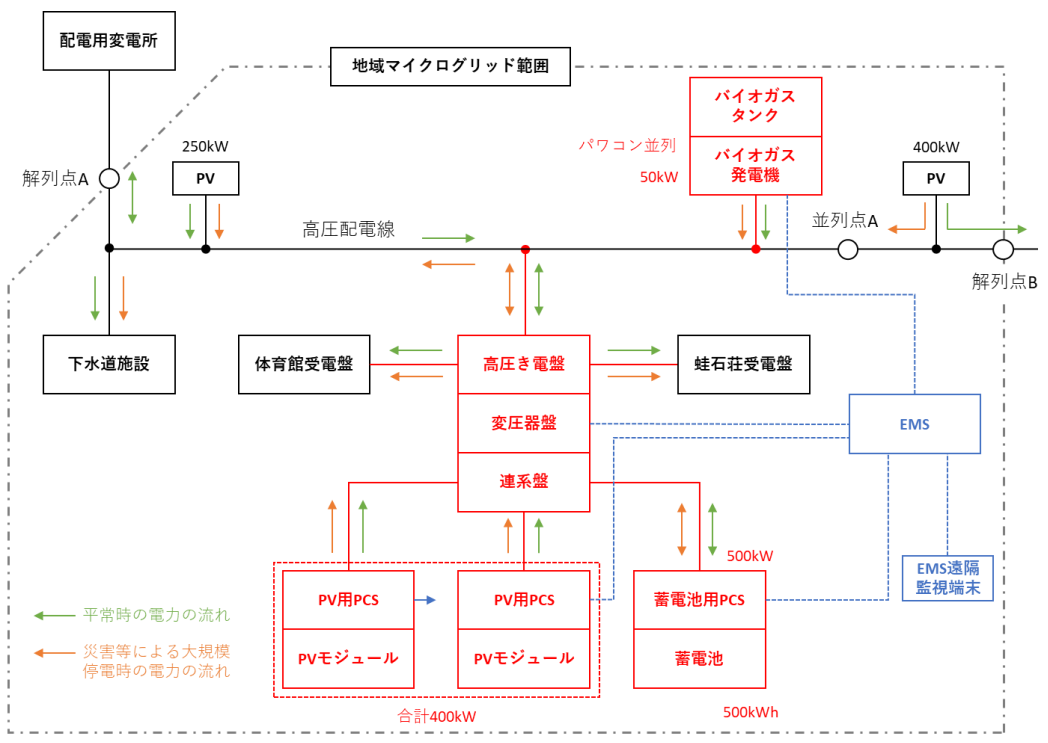
施設名	概要
スポレク公園 (体育館、蛙石荘)	指定避難所 (収容人数：体育館790名、蛙石荘517名)
下水処理場	上島町営
民間施設	斎場 事業所 民家



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

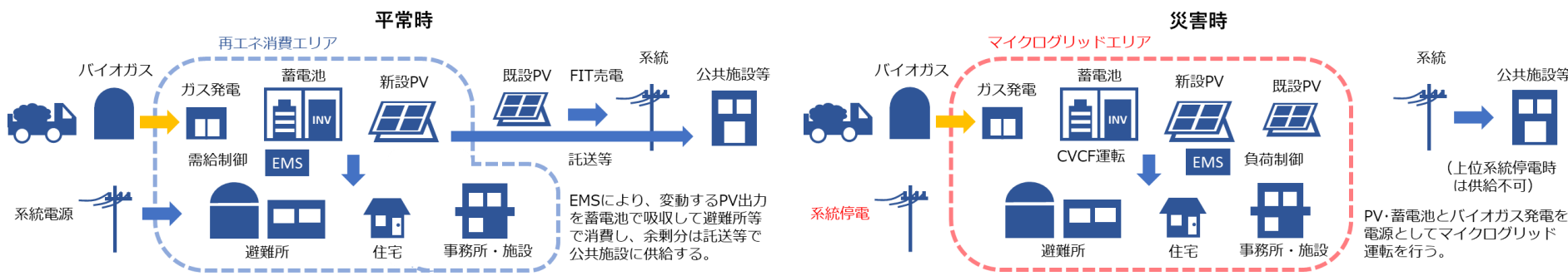
■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- 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。

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。

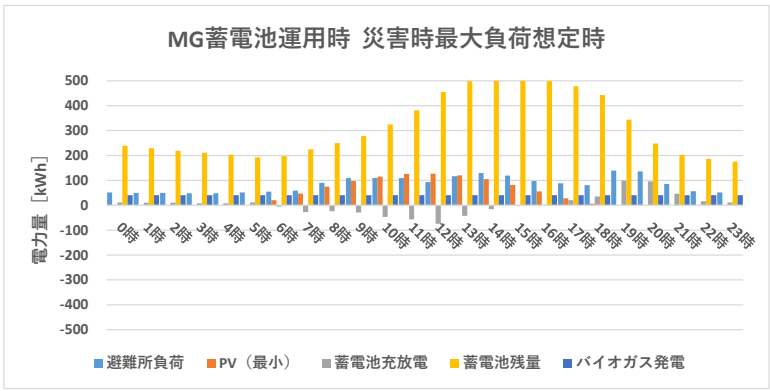


■ 平常時における需給調整シミュレーション

※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

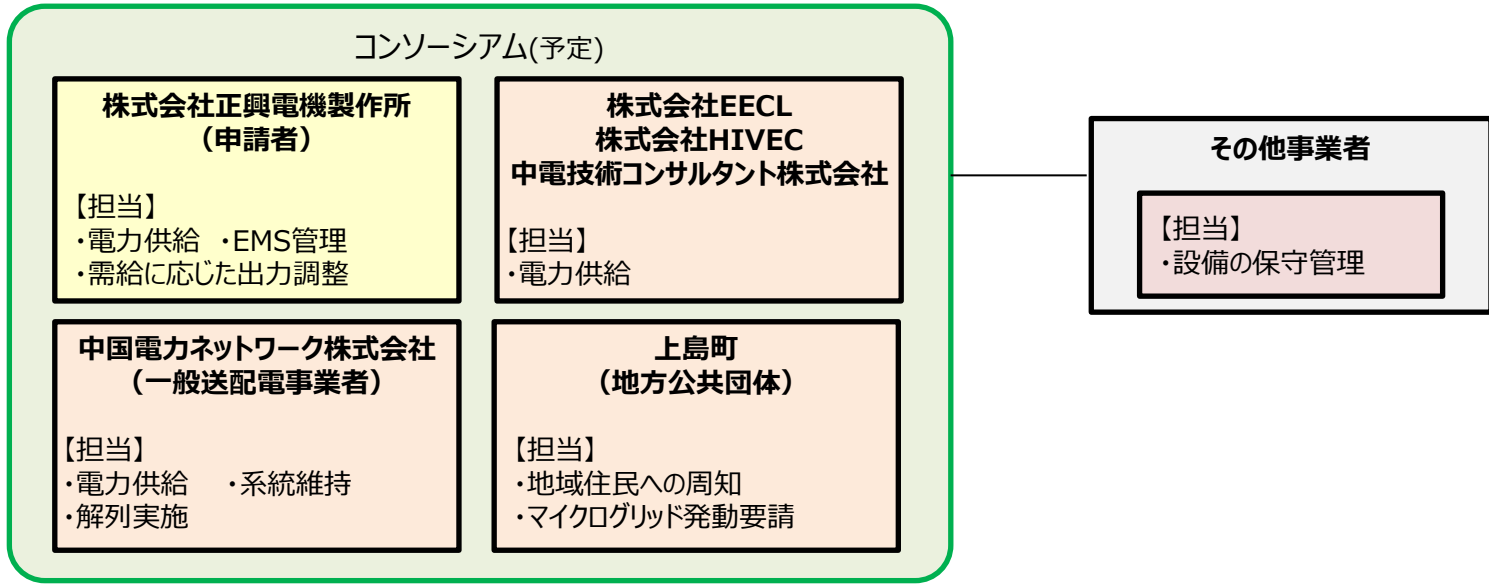
■ 災害時における需給調整シミュレーション



※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

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、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。

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				2024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	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

- バイオガス発電の燃料となる廃棄物収集のスキームの具体化
- 平常時の運用における収益確保のためESCO事業、売電事業の具体化を進める。
- マイクログリッド運転時の技術的な詳細検討は未実施であるため、マイクログリッド運転時の事故時における安全の確保の検証を含め、今後、課題を整理・解決した上で、設備構築に進む。