

令和3年度
地域共生型再生可能エネルギー等普及促進
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、導入プラン作成事業)

成果報告書（要約版）

2022年3月31日

目次

株式会社G F	3
日本ガイシ株式会社／中部電力ミライズ株式会社	10
市民エネルギーちば株式会社／ENEOSホールディングス株式会社	17
戸田建設株式会社	24
京セラ株式会社	31
自然電力株式会社	38
中部電力株式会社	45
静岡ガス株式会社	52
株式会社イズズ／株式会社シーエスデー	59
東京電力ベンチャーズ株式会社	66
養老ミート株式会社	73
会津電力株式会社	80
日本海ガス絆ホールディングス株式会社	87
苫小牧熱供給株式会社／株式会社エコロミ	94
株式会社アズマ／NECネットアイ株式会社	102
医療法人社団生き生き会	109
武蔵精密工業株式会社	116

株式会社GF

株式会社GFによる東みよし町庁舎及び周辺公共施設群
地域マイクログリッド構築事業

■ 事業概要

申請者名	株式会社 G F
補助事業の名称	株式会社 G F による東みよし町庁舎及び周辺公共施設群 地域マイクログリッド構築事業
事業実施地域	徳島県三好郡東みよし町

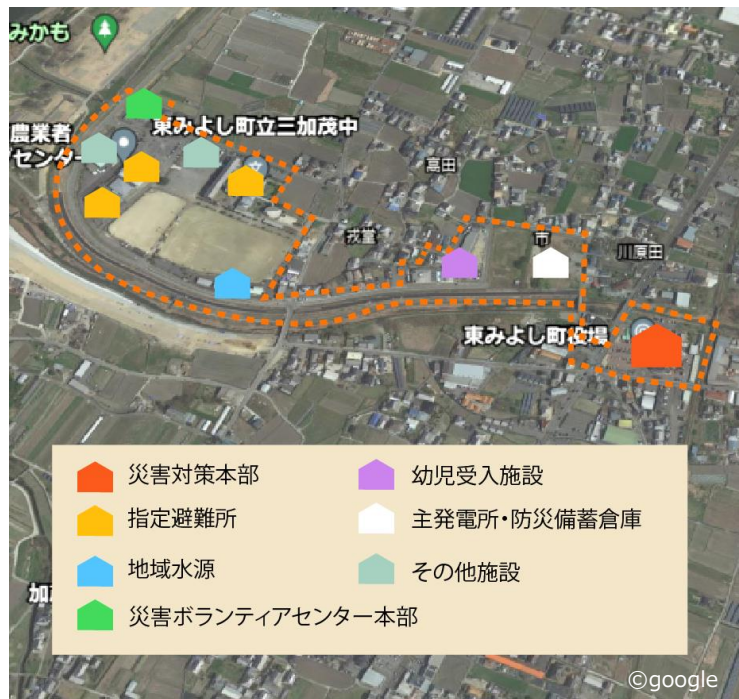
■ 事業の背景、目的

当該地域は急峻な地形、脆弱な地質に加えて台風常襲地帯であり、また近年の雪害の影響により災害発生リスクが高まっている。東みよし町では、安全安心なまちづくりに向けた政策を打ち出しており、**総合的な危機管理体制の整備と持続可能な環境共生の促進を図っている**。構築区域内には、災害対策本部、指定避難所、地域水源、災害ボランティアセンター本部、幼児受入施設など災害時に重要な機能を有する施設が集中しているが、バックアップ電源は未整備の状態であり、地域マイクログリッドの構築を行う事により、**災害につよいまちづくりを推進する**。マイクログリッドを通して、防災意識と脱炭素化を啓蒙するとともに、**域内のレジリエンス向上と持続可能なまちづくり**に寄与する。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

株式会社 G F	小売事業者、電力供給、EMS管理、需要調整、OM・AM
四国電力送配電株式会社	電力供給、系統維持、解列実施
東みよし町	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請
株式会社GROXコンサルティング	東みよし町・周辺住民との運用調整
SMAジャパン株式会社	新規設備・EMS構築設計と開発 需給調整
関西学院大学 災害復興制度研究所	地域住民への防災啓蒙活動

■ 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	施設名	概要
三加茂庁舎 三加茂公民館(併設)	災害対策本部 指定避難所(54人)	東みよし町 社会福祉協議会	災害ボランティアセンター 本部
三加茂中学校	指定避難所(116人)	みかも保育所	幼児受入施設
三加茂町民体育館	指定避難所(133人)	学校給食センター	炊出し補助施設
農業者 トレーニングセンター	指定避難所(133人)	需給調整管理棟	主発電所 防災備蓄倉庫
西庄浄水場	地域水源	海洋センター	中水保管(プール)

・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
太陽光発電設備	新設・既設	新設600kW(主発電所・各施設), 既設42kW(庁舎自家消費)
蓄電システム	新設・既設	新設1,400kWh(主発電所), 既設40kWh(庁舎自家消費)
LPGエンジン発電機	新設	60kVA(主発電所),
ディーゼル発電機	既設	108kVA, 120kW(庁舎), 32kW(中学校), 21.2kW(保育所)
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整(主発電所)

事業名：東みよし町庁舎及び周辺公共施設群 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】

- 災害対策本部を設置する三加茂庁舎および庁舎周辺に存在する防災拠点施設に対し、バックアップ電源を具備する。
(災害対策本部、指定避難所3箇所、災害ボランティアセンター本部、地域水源、幼児受入施設、炊出し補助施設、貯水プール、防災備蓄倉庫)
- 区域内には一般負荷が多く存在する為、非常時の安定供給を目的とした防災拠点専用のマイクログリッドシステムを構築する。
- 主発電所内には需給調整を行う管理棟を建設する。また、施設の一部は防災備蓄倉庫として供用し、レジリエンス向上を図る。
- 各発電設備および需要家負荷はCEMSによって需給調整を行い、主発電所からの託送供給において計画値同時同量を実現する。

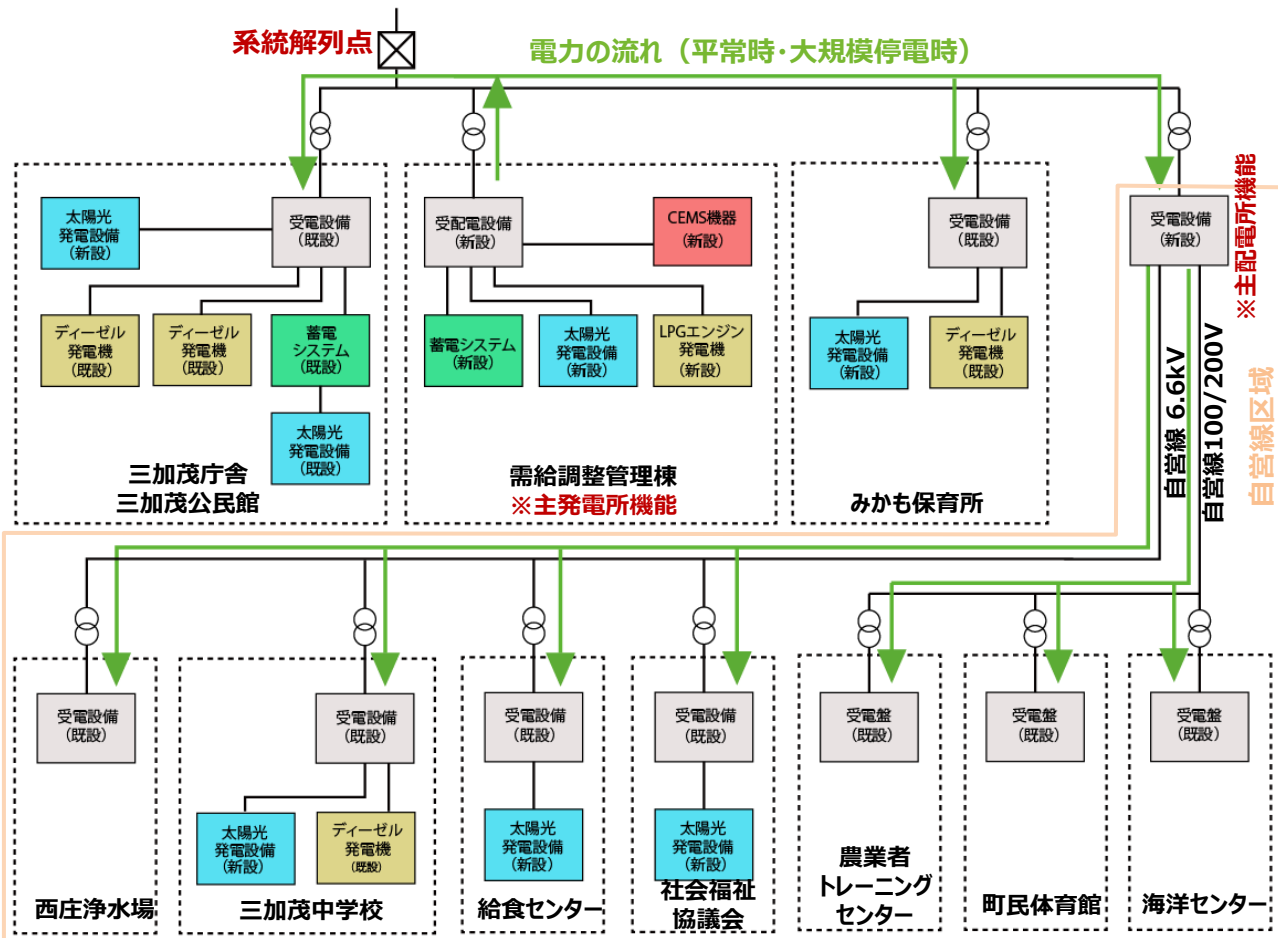


事業名：東みよし町庁舎及び周辺公共施設群 地域マイクログリッド構築事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 施設毎に設置する太陽光発電設備はPPA(第三者所有型)にて直接電力供給を行う。各施設の不足電力分は、主発電所より託送を行う。
- 自営線区域では余剰電力を主配電所より各施設に配電する事で有効活用行くと共に、非常時の特定負荷回路の遮断作業が容易である。
- 非常時の日中は各施設の太陽光発電設備により特定負荷電力量を賄うが、不日照日および夜間・深夜においては、主発電所に設置する蓄電システムおよびLPGエンジン発電機により託送供給行う。発電設備及び特定負荷の制御はCEMSにより需給調整行う。



・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 新設	既設：42.195kW 新設：600.3kW
蓄電システム	既設 新設	既設：40kWh 新設：1400kWh
ディーゼル 発電機	既設	259.6kW
LPGエンジン 発電機	新設	60kVA
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

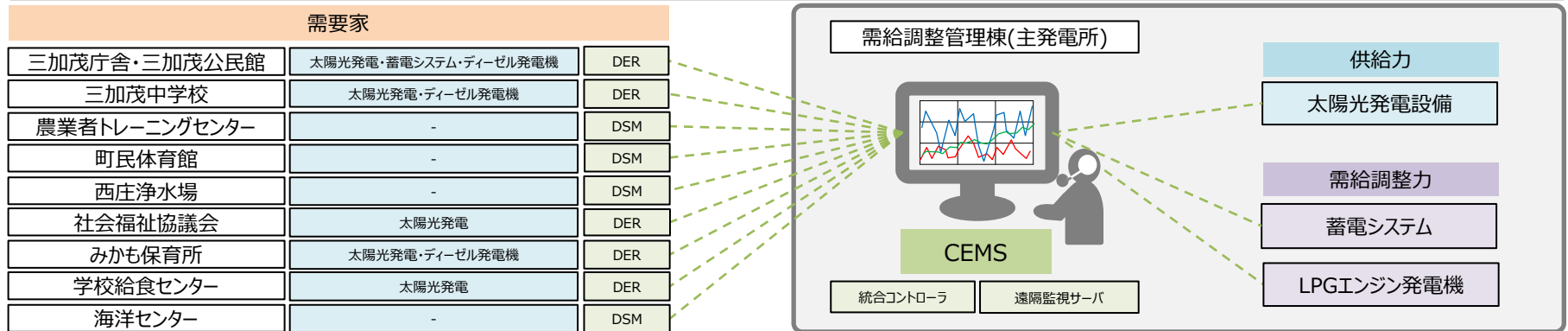
- 系統解列点のモニタリング設備およびバックアップ電源の具備
- 解列点に補償コンデンサ設置
- 発動時には電圧・周波数をモニタリング
- 平時・発動時には過電流検出の整定値変更が必要
- 瞬時値解析が可能な系統シミュレータを用い、設備選定・パラメータ設定行う
- 上記を構築事業において策定していく

事業名：東みよし町庁舎及び周辺公共施設群 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】

- 遠隔監視サーバは統合コントローラとインターネット回線により情報通信し、遠隔監視機能や需給計画値設定等域内の電力需給管理体制を構築する。
- 統合コントローラは各施設のDER・DSM端末と情報通信を行い、発電・需給調整・需要家設備を統括管理し、計画値と実需給の差をリアルタイム制御により補正行う。
- 非常時は主発電所の蓄電設備を自立運転モードに切替え電力需給を継続し、DER・DSM端末に対して各需要家設備の起動停止・負荷遮断・投入情報を伝達。
DER・DSM端末により送信された各発電設備の状態と需要家の消費電力を取得した統合コントローラは、各発電設備・需給調整設備・連系用遮断器を制御し、停電時のブラックスタートを行う。

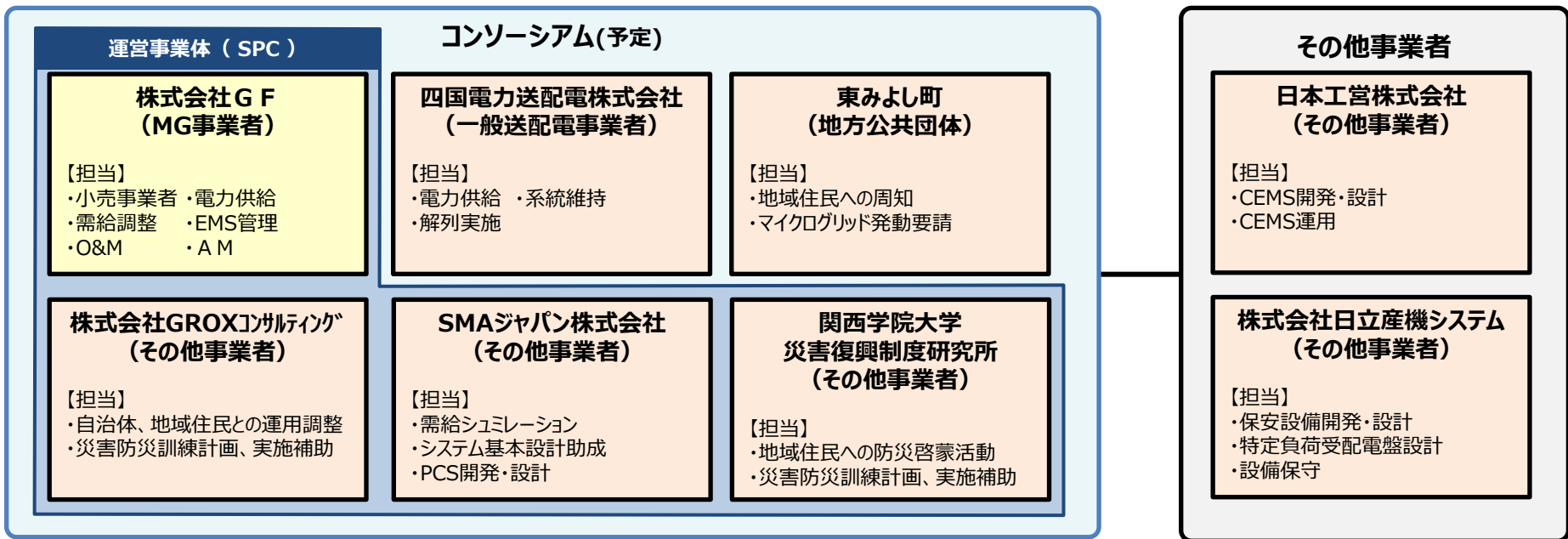


■ 平常時における需給調整シミュレーション (イメージ)

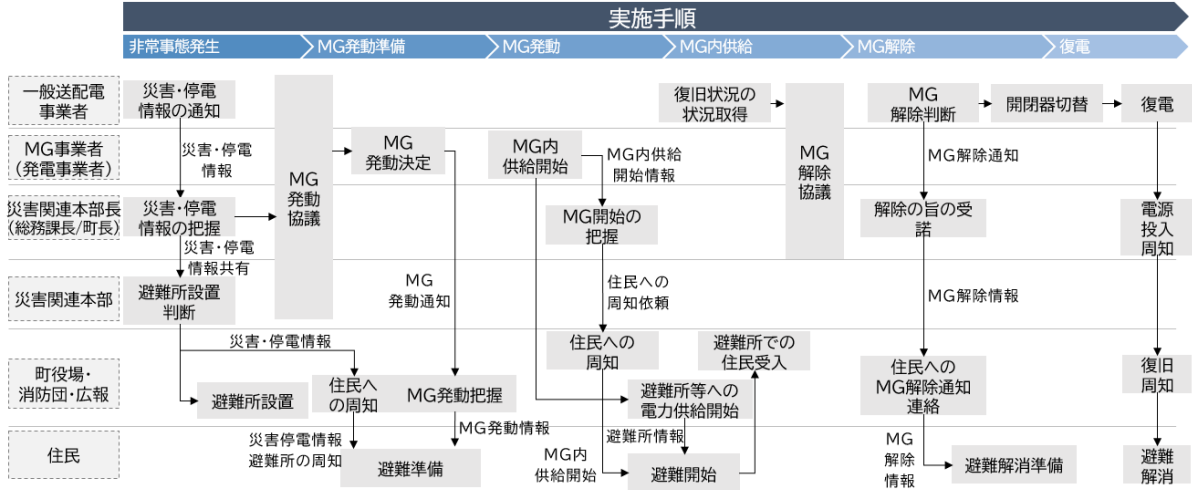
項目	出力 (kW)	電力量(kWh)												月合計	日平均	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
供給	太陽光発電設備 合計	450	32566	37298	54321	61897	71385	55720	67087	67477	50929	46114	34667	28528	607989	1666
需要	三加茂庁舎・公民館	126	3442	4590	6687	10079	12268	9559	5531	6078	8679	9334	6959	6123	89329	245
	三加茂中学校	162	2510	2446	3497	4902	4615	4286	2845	3003	4196	4598	4153	3317	44368	122
	トレーニングセンター	13	386	370	460	453	490	462	471	386	429	416	370	444	5137	14
	町民体育館	35	651	739	1013	868	916	1077	971	716	738	755	736	914	10094	28
	西庄浄水場	52	5334	5537	5337	5064	5291	4956	5293	5247	5617	5698	4831	5317	63522	174
	社会福祉協議会	68	1374	1437	1221	1690	2411	1590	1516	1705	2126	2460	1965	1857	21342	58
	みかも保育所	90	1461	1605	2880	4422	5032	3303	1813	2461	4382	4927	3950	3317	39533	108
	給食センター	78	2899	3777	5144	5179	3360	4736	3926	3238	3399	3614	3435	3055	45762	125
	海洋センター	4	23	21	30	42	104	26	24	27	35	35	27	26	420	1
合計	628	18080	20522	26259	32699	34487	29995	22390	22861	29601	31837	26426	24370	319527	875	

事業名：東みよし町庁舎及び周辺公共施設群 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

- 関係各所・周辺住民へ訓練実施事前周知
 - 訓練開始の周知放送
 - 災害停電情報の把握、MG発動協議・決定
MG発動通知
 - 系統の安全性確認、開閉器の遮断操作
 - MG内供給開始、供給開始通知
設備の健全性確認
 - MG運転開始、制御最適化、保護協調確認
 - 復旧状況の把握、MG解除協議・判断
MG解除通知
 - 開閉器操作、復電・復旧周知
 - 訓練終了の周知放送
- ※訓練実施においては、模擬または一部機能の範囲で実施予定
初回訓練実施日：2023年9月1日（予定）

事業名：東みよし町庁舎及び周辺公共施設群 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	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
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

- 系統連系規程における発電設備単独運転の技術標準策定が必要
- XTAP等瞬時値解析が可能な系統シミュレータを用いた、保安確保用設備の選定・パラメータ設定の策定協議
- 自治体・一般送配電事業者・MG事業者合同協議における発動手順の詳細マニュアル化、MG発動・解除判断基準の策定
- 各事業担当者・防災機関・周辺住民を含めた緊密な情報共有・連携強化、発動手順等の意思疎通、訓練実施等、防災定例会の開催
- システム構成費用が莫大であり、需要電力に対する売電収益では事業不採算
 - ※ 発電設備費とシステム構成設備費のコストバランス、需要電力量増加による収益性の改善
- 需要家との受益者負担金交渉（売電単価・基本料金の見直し・バックアップ電源機能の具備による便益・その他収益構造等）
- 総投資費用に対する固定資産税の減免措置等税制優遇における事業化可能性の更なる向上

日本ガイシ株式会社 中部電力ミライズ株式会社

日本ガイシ 他による

恵那市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	日本ガイシ株式会社、中部電力ミライズ株式会社
補助事業の名称	日本ガイシ 他による恵那市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	岐阜県恵那市

■ 事業の背景、目的

恵那市明智町は山間部に囲まれた地域であり、土砂災害や倒木による断線等で停電の長期化の懸念を抱えている。一方、防災拠点である明智振興事務所、明智B&G海洋センター等には電源の十分なバックアップはなく、非常災害時の対応に課題がある。このため、4月に設立した恵那電力の事業活動と協働し、非常時の電力供給と平時の電源活用を成し遂げる地域マイクログリッドの構築に向けた導入プランの検討することとなった。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

マイクログリッド事業者*1	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	系統維持、マイクログリッド発動/復帰判断 解列/閉列操作
恵那市	地域住民への周知、マイクログリッド発動要請

*1: 日本ガイシ、中部電力ミライズ、恵那市で設立した恵那電力が主体
引き続き、日本ガイシ、中部電力ミライズは業務支援、技術協力を行う

■ 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
明智振興事務所	防災拠点（対策本部設置場所）
明智B&G海洋センター	指定避難所、収容人数1200人
明智コミュニティセンター	指定避難所、収容人数140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	新設	450kW
蓄電システム (NAS電池)	新設	400kW、2400kWh

事業名：恵那市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 太陽光発電設備、蓄電池設備、EMSを恵那市の未利用地（明智グラウンド隣接地）に設置
- 商用電源に長期停電が見込まれる場合、系統配電網を活用し、防災拠点、避難所 等へ電力を供給する
- 災害時に災害本部となる明智振興事務所と隣接する明智コミュニティセンター、収容人数の大きいB&G海洋センターを供給先として選定した



・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
明智振興事務所	防災拠点（対策本部設置場所）
明智B&G海洋センター （恵那市指定）	避難所、収容人数1200人
明智コミュニティセンター （恵那市指定）	避難所、収容人数140人

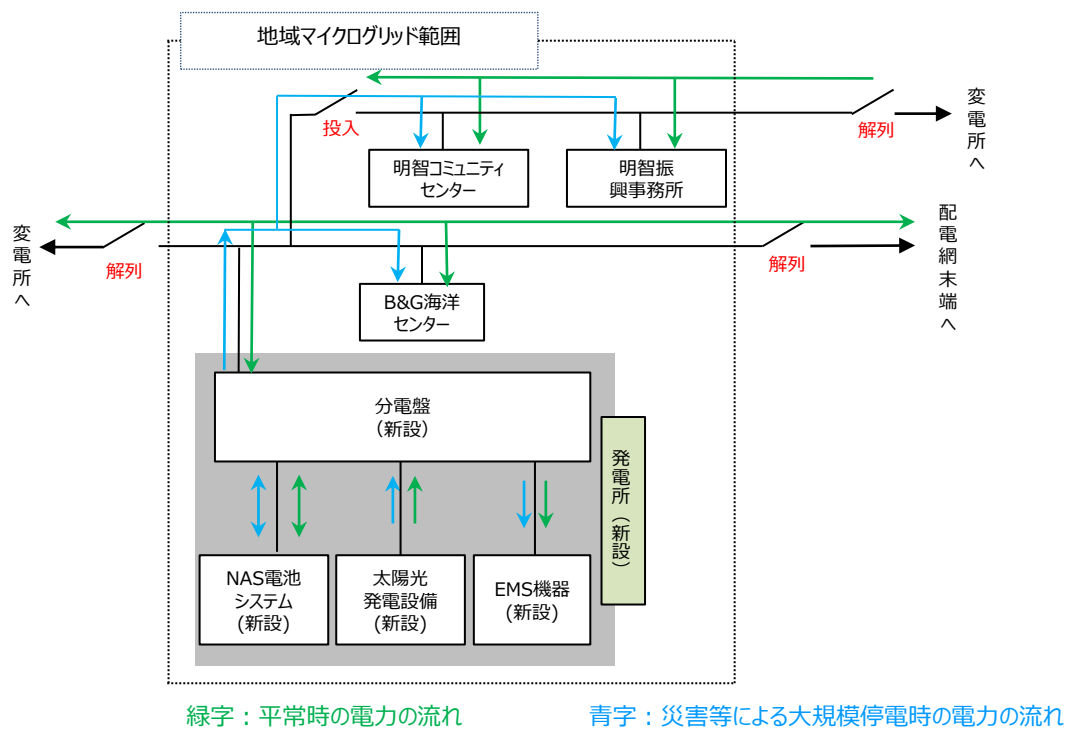
NAS : 400kW
PV : 450kW

✖ 開放する区分開閉器の位置

事業名：恵那市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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、NAS電池及びEMSから成る発電所を新設する。
 - 上記設備は平時は、恵那電力株式会社（小売電気事業）の電源及び調整力用の設備として活用する。
 - 長期停電が発生した場合、区分開閉器の操作により、電源供給範囲をオフグリッド化した後、NAS電池の自立運転および太陽光発電設備から電源を供給する。
 - 各施設の電力消費はデータ取得するが、マイクログリッド発動時の負荷及び太陽光発電設備の出力変動は、NAS電池の自立運転機能により、自動で調整される（電圧、周波数を一定に保つ）



・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	450kW
蓄電システム (NAS電池)	新設	400kW、2400kWh
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

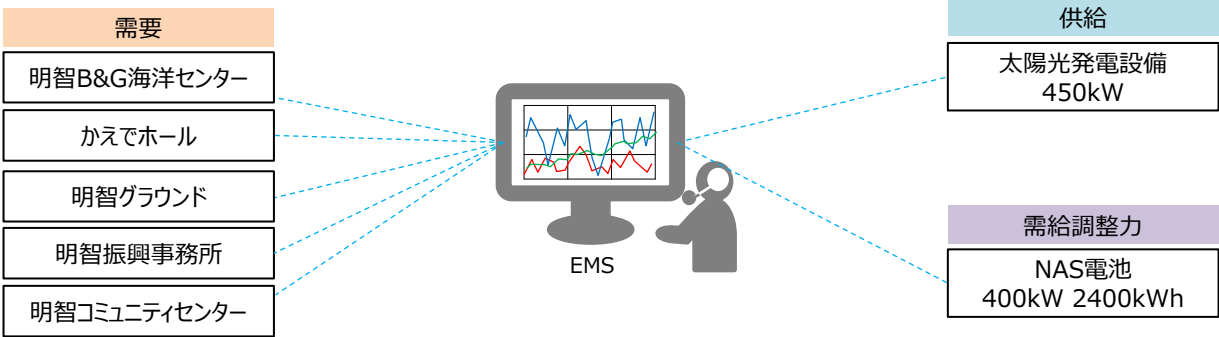
- 需要家構内での短絡事故を系統に波及させないように、マイクログリッド発動時専用の検出リレーを設ける
- 地絡事故時に検出に必要な地絡電流を供給できるように、対地間静電容量を補償するコンデンサを設置する（マイクログリッド発動時のみ接続）

事業名：恵那市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- 平常時、太陽光発電設備は恵那電力の設備として、恵那市施設（約60カ所）への供給源の一部として活用する。同様にNAS電池は、恵那電力の需給調整設備として用いる。
- 本件では配電事業を視野に入れ、マイクログリッド発動時の供給範囲にある恵那市施設（5施設）に限定して需給調整を試算した。太陽光発電設備の余剰分は、NAS電池を用いて夜間活用、他エリアへの融通などに利用する。

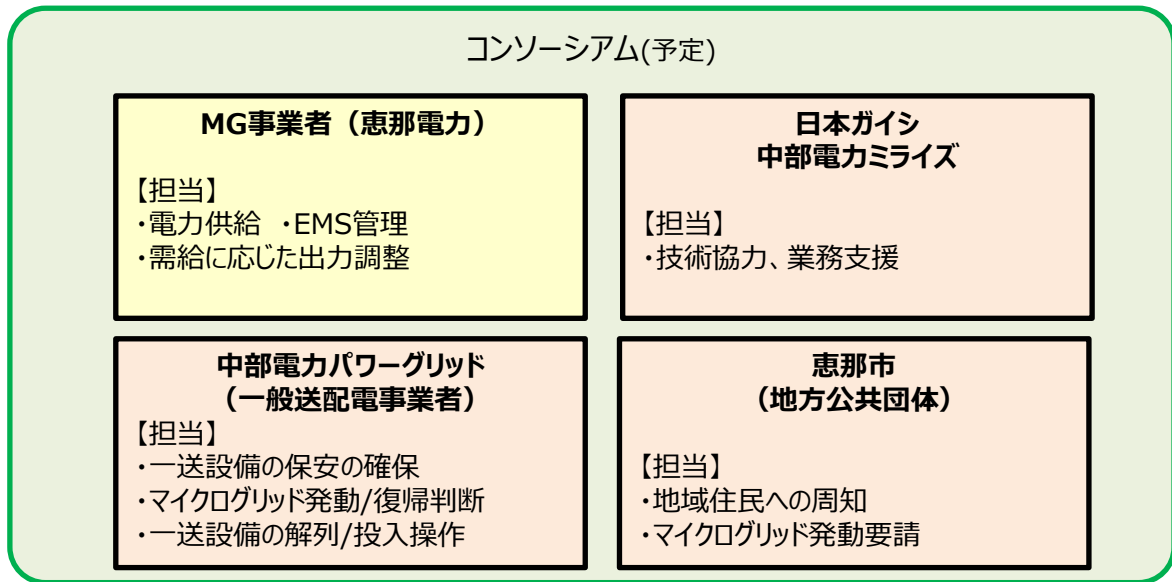


■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

項目		電力量(kWh)												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	想定PV発電量	46,860	58,071	50,361	53,695	50,935	43,692	37,594	29,389	24,989	29,323	32,779	44,411	502,099	1,376
需要	明智B&G海洋センター	701	821	3,842	4,239	4,253	2,554	1,399	1,314	1,511	1,319	1,051	1,579	24,583	67
	明智グラウンド	357	379	366	540	367	314	328	283	0	0	0	337	3,271	9
	かえでホール	3,814	2,943	2,958	3,894	3,649	3,561	3,670	4,785	9,280	5,307	3,491	3,951	51,303	141
	明智振興事務所	1,857	1,241	1,572	2,330	2,486	1,924	1,864	2,227	3,956	4,164	4,021	2,779	30,421	83
	明智コミュニティセンター	1,270	1,203	1,125	1,259	1,169	849	908	924	1,450	1,437	1,381	1,156	14,131	39
	想定需要合計	7,999	6,587	9,863	12,262	11,924	9,202	8,169	9,533	16,197	12,227	9,944	9,802	123,709	339
	余剰分	38,861	51,484	40,498	41,433	39,011	34,490	29,425	19,856	8,792	17,096	22,836	34,609	378,391	1,037
調整設備	NAS電池 (400kW)	96,000	99,200	96,000	99,200	99,200	96,000	99,200	96,000	99,200	99,200	89,600	99,200	1,168,000	3,200

事業名：恵那市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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

- 大規模停電が発生後、中部電力パワーグリッドは、エリアの巡視を行う
 - 中部電力パワーグリッドからの復旧見込みを元に発動要請を実施
 - 中部電力パワーグリッドの発動判断後、恵那電力、恵那市、中部電力パワーグリッドは区分開閉器操作によるエリア構築、設備起動準備等を行う。
 - NAS電池の自立運転による送電を開始し、その後太陽光発電設備を連系させる。
- ※ 系統停電が発生した場合、マイクログリッド発動まで電源側設備を維持する為、NAS電池の自立運転により構内へ自動で電源を供給する（自給自立）

■ 災害対応訓練の実施計画

- 訓練は、定期的（年1回）に実施し、以下の項目を含める。
- 発動、停止手順の確認
 - 連絡体制、役割分担の確認
 - 電源設備の起動、停止
 - 配電網設備等の操作箇所の確認
 - 模擬連絡による対応手順の確認

事業名：恵那市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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	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
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				→								
発注、製作						→						
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) マイクログリッド発動時の短絡事故の際に、事故点が解列される前に電源がトリップする
 - (対策) 発動時専用短絡リレーの設置
- (課題) マイクログリッド発動時の地絡事故の際に、検出電流が流せず、事故点が検出できない。
 - (対策) 対地間静電容量を補償するコンデンサの設置
- (課題) 収益性
 - (対策) 蓄電池を活用した新たなビジネスモデルの検討

市民エネルギーちば株式会社 E N E O Sホールディングス株式会社

市民エネルギーちば株式会社及びE N E O Sホールディングス株式会社
による匝瑳市における農村に特化した持続可能な低炭素型地域マイクログ
リッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	市民エネルギーちば株式会社 / ENEOSホールディングス株式会社
補助事業の名称	市民エネルギーちば株式会社及びENEOSホールディングス株式会社による匝瑳市における農村に特化した持続可能な低炭素型地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	千葉県匝瑳市

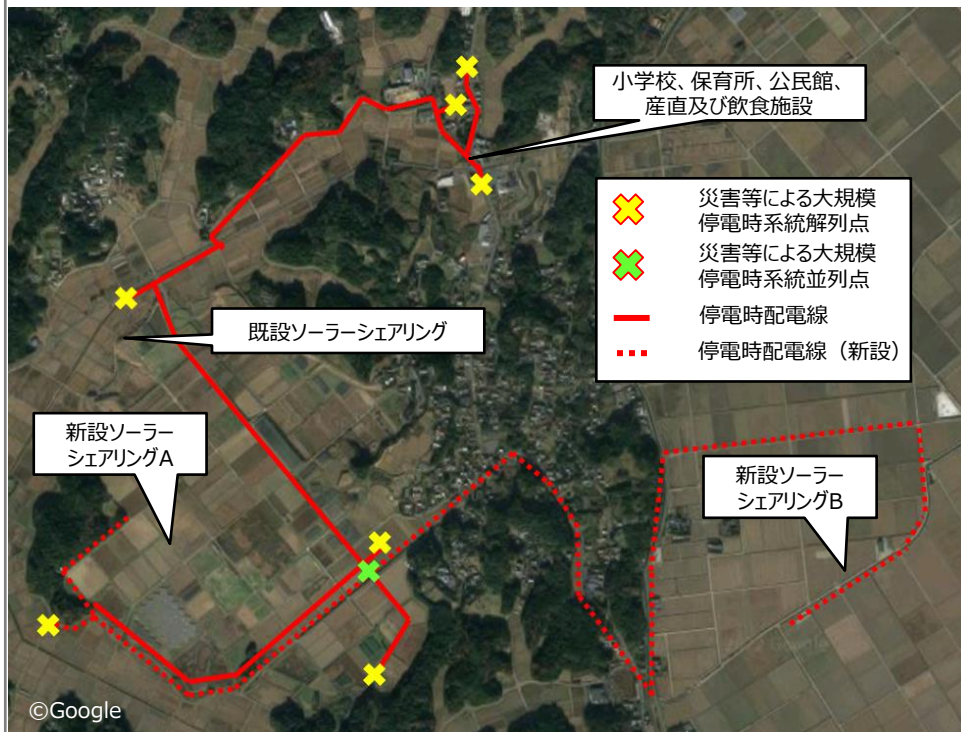
■ 事業の背景、目的

千葉県匝瑳市は令和元年の台風15号において、長期の停電が発生し、今回の対象区域である豊和地区も同様であった。市民エネルギーちば株式会社は自社で運営するソーラーシェアリング（SS）を地域住民に開放し、スマートフォンやモバイルバッテリーの充電に役立てることができた。しかし、運営する全てのSSの電力を活用することができずに悔しい思いをしたことから、かねてより協業を進めてきたENEOSホールディングス株式会社と本事業を活用して、長期間の停電時においても避難所などに電力を供給できる体制を構築することとし、検討していくこととした。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

市民エネルギーちば株式会社及びENEOSホールディングス株式会社	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及び運用
匝瑳市	地域住民への事前周知
東京電力パワーグリッド株式会社	電力供給、系統維持、解列並列実施

■ 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
小学校	指定避難場所、収容人数体育館81名、校舎93名、校庭3,615名
保育所	指定緊急避難場所、収容人数所庭1,208名
公民館	地域の公民館
産直及び飲食施設	物販、飲食店舗

・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（屋根置き、カーポート）	新設	DC679kW、AC376kW
ソーラーシェアリング	既設	DC51.3kW、AC49.5kW、全量FIT売電
ソーラーシェアリング	新設	DC5,796kW、AC4,140kW 全量FIT売電と相対売電
蓄電システム	新設	出力1,112kW、容量2,216kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整
EV充電器	新設	産直及び飲食施設に設置
V2H充放電設備	新設	匝瑳市役所と社会福祉施設に設置

■ 地域マイクログリッド対象区域

- 【要旨】**
- 大規模災害時には指定避難場所である小学校、指定緊急避難場所である保育所に加えて公民館と産直及び飲食施設及びエリア内にある電灯契約の一般負荷に電力を供給する。
 - 全ての施設に太陽光発電と蓄電池、EMSを設置するが、不足する電力をソーラーシェアリングから送電する。



・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
小学校	指定避難場所、収容人数体育館81名、校舎93名、校庭3,615名
保育所	指定緊急避難場所、収容人数所庭1,208名
公民館	地域の公民館
産直及び飲食施設	物販、飲食店舗

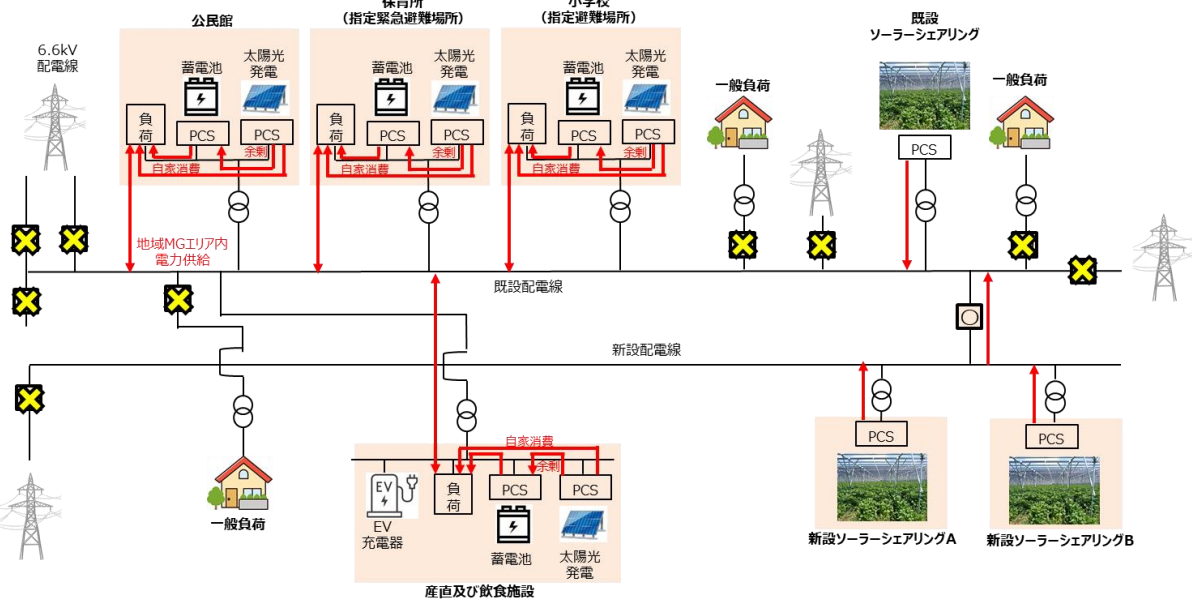
【配電系統の切り替え】
 既設の配電線と電力会社による新設の配電線は平常時は並列していないが、大規模災害時の時には並列することによってソーラーシェアリングの電力を避難所施設に送電することを可能にする。

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- ▶ 小学校、保育所、公民館、産直及び飲食施設に太陽光発電・蓄電池・EMSを設置し、平常時から自家消費を行う。
- ▶ 産直及び飲食には大型の蓄電池を設置して、大規模災害時には食とエネルギーを供給する中心的な拠点とする。

・マイクログリッドの配電系統と電力の流れ（大規模災害時）



・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 (屋根置き、カーポート)	新設	DC679kW、AC376kW
ソーラーシェアリング	既設	DC51.3kW、AC49.5kW、 全量FIT売電
ソーラーシェアリング	新設	DC5,796kW、AC4,140kW 全量FIT売電と相対売電
蓄電システム	新設	出力1,112kW、容量 2,216kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整
EV充電器	新設	産直及び飲食施設に設置
V2H充放電設備	新設	匠瑛市役所と社会福祉施設 に設置

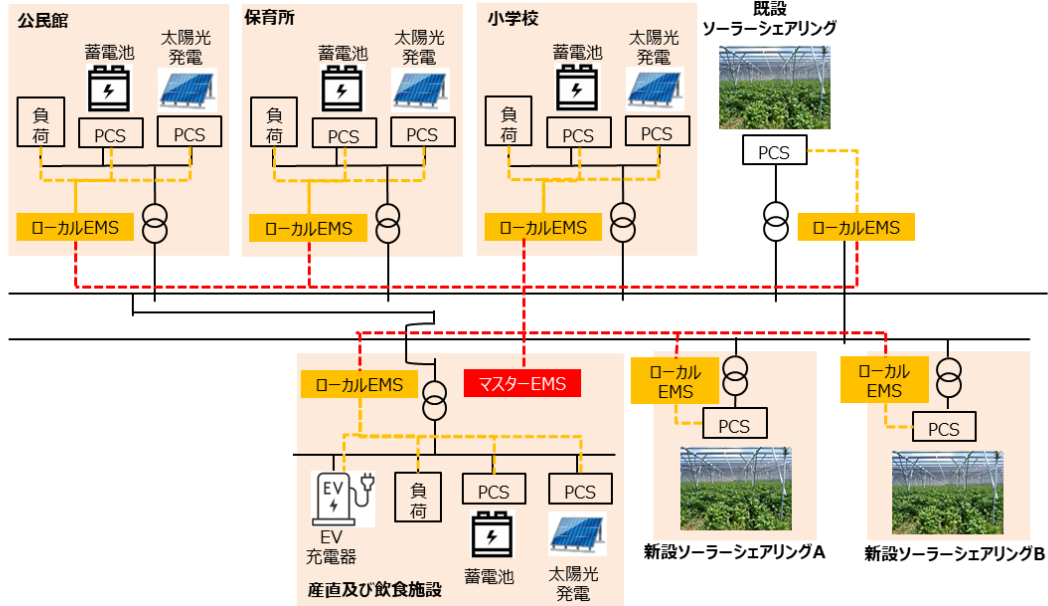
■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- ▶ 平常時は系統連系協議による保護機能以外において新たな保護は入れない。また自立運転用に新たな保護をつけた場合にはその機能を無効にする。
- ▶ MG運用時の安全面の担保については、今後東電PGと協議を進める（※過電圧保護や零相電圧による保護で検討中）

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- ▶ 産直及び飲食施設にマスターEMSを設置し、統合監視、MG全体需給調整、蓄電池SOC管理、事故時制御等を行い、その他の施設にはローカルEMSを設置し、データ収集、蓄電池SOC管理、ピークカット等を行う。
- ▶ 地域マイクログリッド運用時には、蓄電池SOC管理、発電需要予測、起動発電、周波数・電圧監視、負荷制限、停止操作発動を行う。

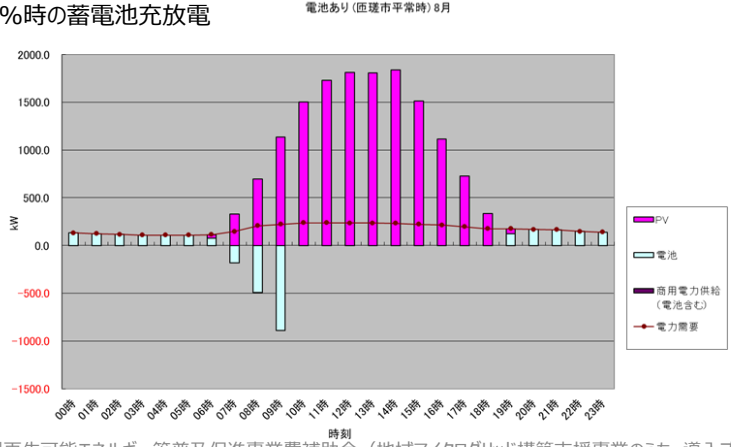
・マイクログリッドのシステム構成概要



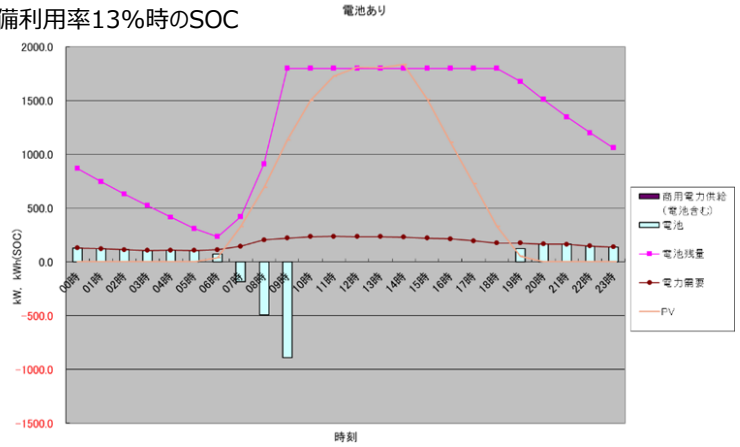
■ 平常時における需給調整シミュレーション

▶ 太陽光発電による余剰電力は自施設内に設置した蓄電池システムに蓄電し、ピークカット・ピークシフトして電力を有効活用する。蓄電池がフル充電の場合、余剰電力は各施設から一般送配電事業者の配電系統へ逆潮流を行い、電力小売業者に売電を行うこととする。

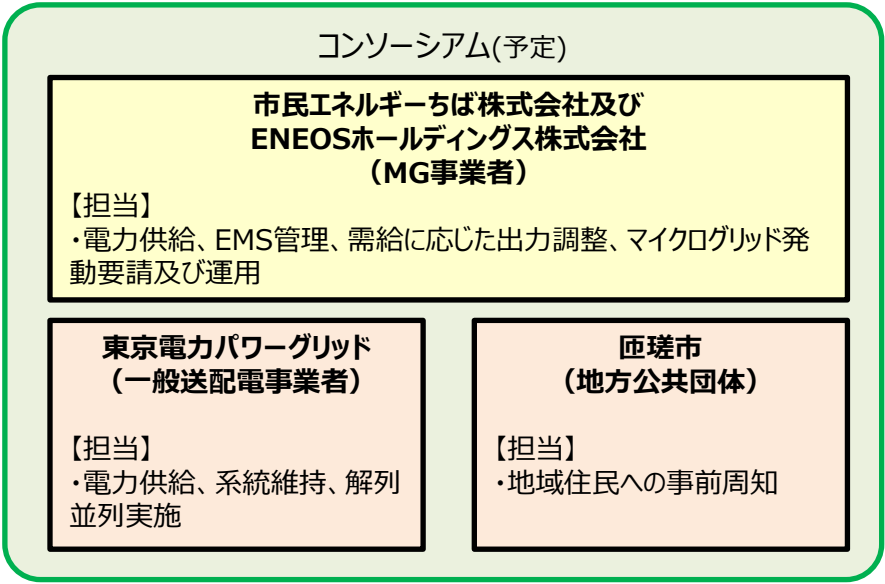
・PV設備利用率13%時の蓄電池充放電シミュレーション結果



・PV設備利用率13%時のSOC



■ 地域マイクログリッドの実施体制

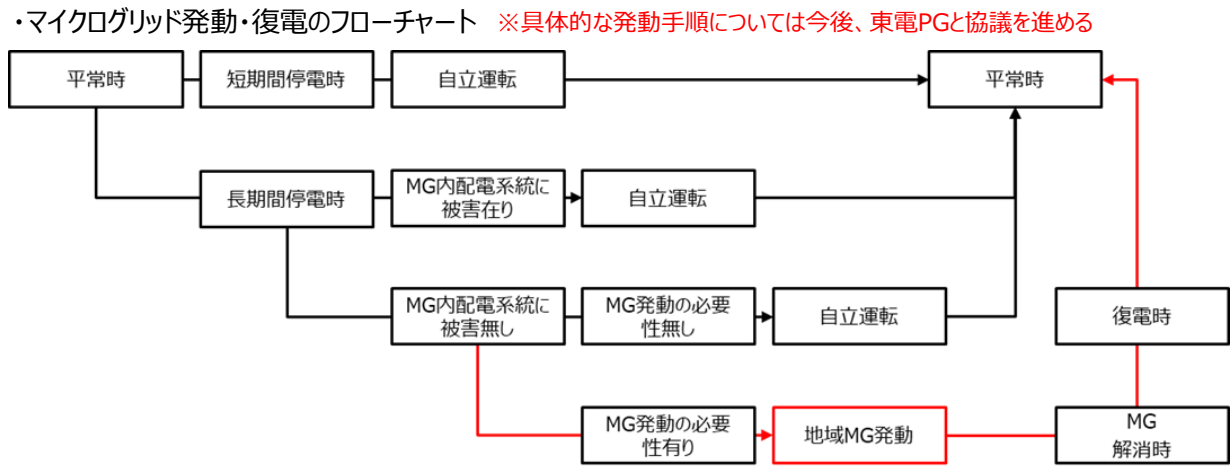


■ 災害対応訓練の実施計画

- ▶最低でも年に1度（例えば、防災の日など）は訓練を実施し、MGの有用性と手順について、各関係者を招集し手順等の確認と、広報活動を実施する予定である。
- ▶訓練をする中で、日本で起こった災害事例などを参考に、新たな手順をアップデートし続けるようにする。
- ▶継続的な訓練がシナリオのアップデート及び地域住民との交流を図ることにつながり、本MG事業の目的の一つでもある災害レジリエンス機能を持った地域の構築に寄与する。
- ▶訓練の種類については、①単体訓練「機器の操作等の手順を実際に確認しながら行う実地訓練と、連絡体制及び訓練のシナリオをアップデートしながらシミュレートする机上訓練の2種類」と2種類の単体訓練を併せた②総合訓練を予定している。

■ 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

- ▶停電が発生するとまずそれぞれの施設に設置した太陽光発電と蓄電池は自立運転を行う。
- ▶長期間の停電時にMG内の配電系統に被害がない場合、必要に応じてMG事業者が一般送配電事業者にMGの発動要請を行う。
- ▶MG解消時にMG地域内で停電が発生する等地域住民への周知を徹底して事故のないように運営をする。



■ 地域マイクログリッド構築スケジュール

No.	スケジュール項目	2022年度												2023年度												2024年度															
		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				
1	特別目的会社					設立																																			
2	発電設備実施設計																																								
3	蓄電池・EMS実施設計																																								
4	各種許認可申請・取得																																								
5	設備・工事会社選定																																								
6	各種契約																																								
7	各種発注																																								
8	工事																																								
9	試運転																																								
10	運転開始																																								
11	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

- 開閉器操作や需要家の切り離しについて詳細な役割分担や手順が決まっていないために、東電PGを含めた関係者と協議を行う必要がある。
- MG運用時にマスター蓄電池のインバーター容量(kW)、電池容量(kWh)に対して、過負荷となりそうな場合に一般負荷の抑制方法を検討する必要がある。一方で蓄電池がフル充電になった場合に、太陽光発電の発電抑制を行う手順、方法論の検討を行う必要もある。
- MG区域全体の保護について詳細設計を行い、東電PGに承諾していただく必要がある。

戸田建設株式会社

戸田建設株式会社を中心とした宮古市における
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	戸田建設株式会社
補助事業の名称	戸田建設株式会社を中心とした宮古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	岩手県宮古市田老地区

■ 事業の背景、目的

- 東日本大震災被災以後、田老地区は高台移転により立地面のレジリエンスが強化されるも、エネルギー確保が実現できていない。
- 地元事業者の参画を促進し、地域に賦存する再生可能エネルギーを活用して、地域でのエネルギー事業を推進することで、地域の資金循環の創出をめざす。
- 非常時の電力供給による「災害時の確実なエネルギーの確保」「真の災害に強いまちづくり」「地域再エネの有効活用」「次世代に向けた再エネの歴史継承」をめざす。
- 太陽光発電等を導入し平時からエリアへ供給し、災害時（停電時）には、既存配電線を非同期連系装置にて解列し、IoTを活用した電力需給調整を行う自立分散型電源として、地域に電力供給する地域マイクログリッド構築に向けたプランを作成する。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

戸田建設株式会社	マイクログリッド事業者・全体幹事
株式会社DGネットワーク	デジタルグリッドの設計・技術検討・運用サポート
東北電力ネットワーク株式会社	マイクログリッド発動指令・系統運用管理
宮古市	事業協力、住民説明

■ 地域マイクログリッド対象区域

田老地区周辺の配電線系統図をもとに、対象区域を設定した。マイクログリッド内には、太陽光発電システム、デジタルグリッドルータ(DGR)、蓄電池、ディーゼル発電機を設置し、DGRがマイクログリッド内の周波数と電圧の調整を実施するシステム構成である。



・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
田老第一小学校	指定避難所
田老第一中学校	
田老総合事務所	指定避難所
三王地区自治会研修センター	指定避難所
道の駅たろう公衆トイレ	
第30分団和野野器具置場	
第28分団屯所	
津波遺構たろう観光ホテル、トイレ	
田老野球場	
田老給食センター	
国民健康保険田老診療所	
田老公民館	
田老保育所	
田老分署 電灯	
田老分署 低圧電力	
民間施設	65か所
住宅	337軒

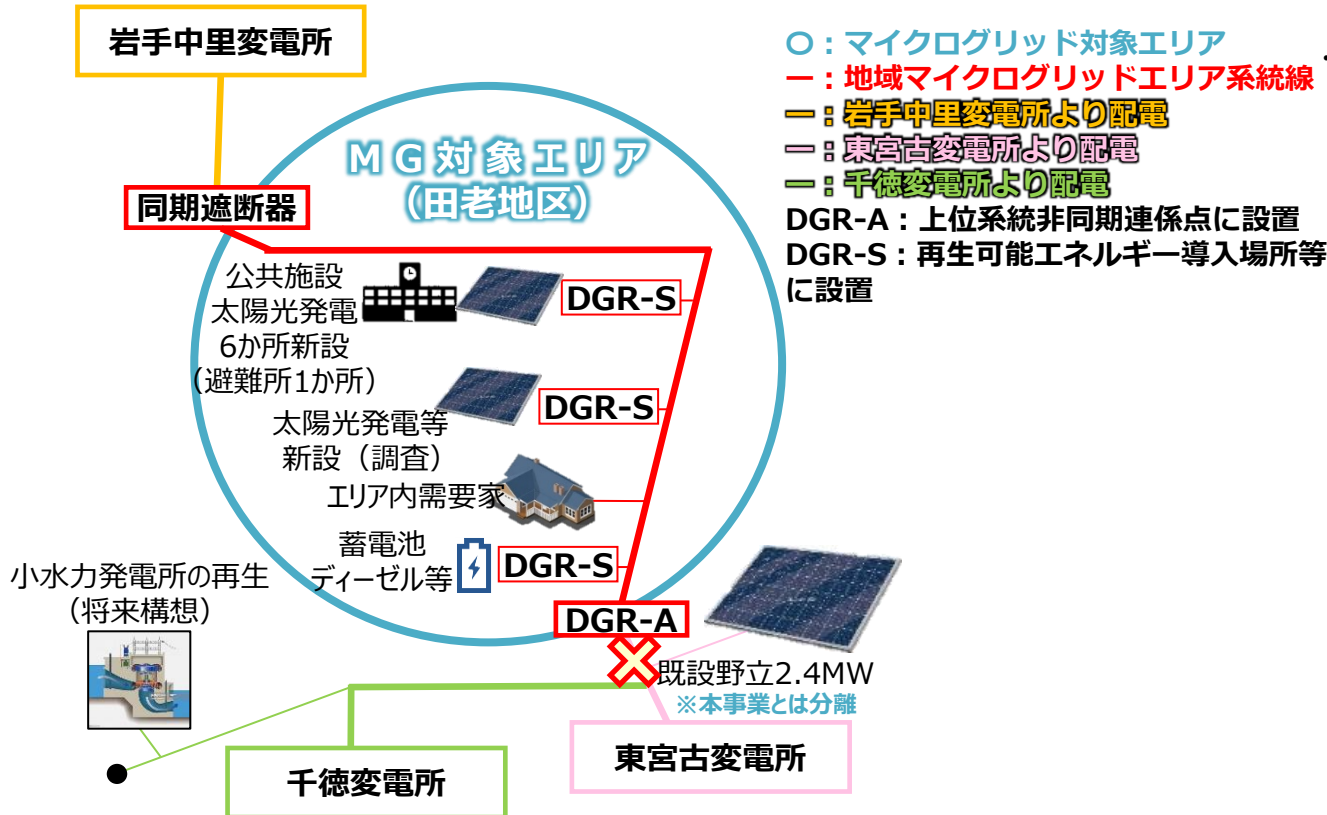
・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名:		仕様等
太陽光発電設備 (公共施設6施設)	新設	634.5kW 屋根置き
太陽光発電設備 (民間施設5施設)	新設	604.0kW 屋根置き
太陽光発電 (遊休地10箇所)	新設	5,362.1kW 野立て
DGR-A	新設	連系点(解列部)に設置 20kW/台 69台
DGR-S	新設	高圧需要家2次側に設置 20kW/台 45台
蓄電池	新設	1.71MWh DGRに内蔵 (15kWh/台)
ディーゼル発電機	新設	1.38MW 20kW/台×69台 (DGR-Aの台数)
EMS	新設	DGR内部のDGC (デジタルグリッドコントローラ)

事業名：宮古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】**
- 田老地区を中心に対象区域を選定する。
 - マイクログリッド内に太陽光発電、小水力発電、蓄電池、疑似慣性力を持つインバーターデジタルグリッドルーター (DGR)を新設する。
 - 地域に利する地域共生型事業として非常時のエネルギー源確保のため、既存の配電網を活用する。
 - マイクログリッドは常時エリア内で地産地消、不足分は上位系統より受電、災害時はエリア内で独立した電力供給を可能とする。



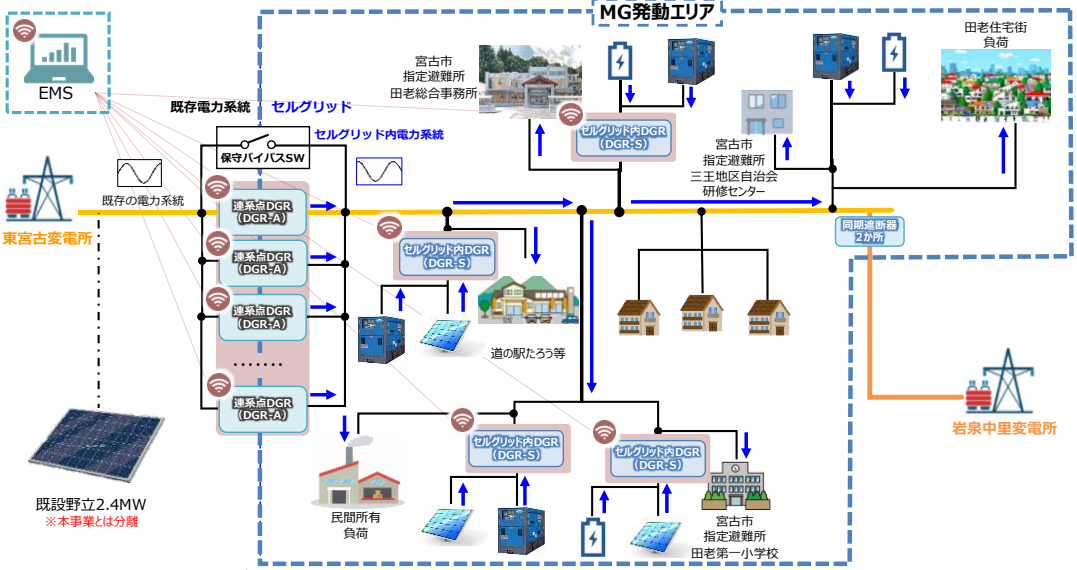
・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
田老第一小学校	指定避難所
田老第一中学校	
田老総合事務所	指定避難所
三王地区自治会研修センター	指定避難所
道の駅たろう公衆トイレ	
第30分団和野器具置場	
第28分団屯所	
津波遺構たろう観光ホテル、トイレ	
田老野球場	
田老給食センター	
国民健康保険田老診療所	
田老公民館	
田老保育所	
田老分署 電灯	
田老分署 低圧電力	
民間施設	65か所
住宅	337軒

事業名：宮古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】**
- 非常時には上位系統と解列し、DGR-AとDGR-Sで同期系統を構築することで、周波数・電圧を維持する。
 - 指定避難所には、太陽光・DGR搭載の蓄電池・非常用発電機を設置し非常用電源として補完する。
 - 平時と同様に、DGR内に搭載のDGCがEMSクラウドと通信し、DGRを制御する。



・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 (公共施設6施設)	新設	634.5kW 屋根置き
太陽光発電設備 (民間施設5施設)	新設	604.0kW 屋根置き
太陽光発電 (遊休地10箇所)	新設	5,362.1kW 野立て
DGR-A	新設	連系点(解列点) に設置20kW/台 69台
DGR-S	新設	高圧需要家2次側に設置20kW/台 45台
蓄電池	新設	1.71MWh DGR内に蔵 (15kWh/台)
ディーゼル発電機	新設	1.38MW 20kW/台×69台 (DGR-Aの台数)
EMS	新設	DGR内部のDGC (デジタルグリッドコントローラ)

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

事故の種類	安全対策 (案)
系統側事故時	単独運転検出によりDGR-Aの系統側をゲートブロックし、系統側VCBを遮断する。
DGR-A事故時	保守バイパスへ自動的に切り替える。併せてDGR-Sは系統連系モードへ切り替えを行う。DGR-Aの系統側及びセル側のVCBを遮断することで、DGR-Aを切り離すこととなり、系統に悪影響を与えない。需要家はセル全体として系統からの電力供給を受ける。
セル内配電網事故時	DGR-Aは過電流検出によりゲートブロックし、DGR-Sは過電流検出により受電リレー動作を行う。需要家自身は自立運転により、系統側に悪影響を与えない。需要家は個々に運転され、一部需要が保護される。
セル内需要家事故時	需要家内の事故は高圧受電盤のMCCB,ELCB等により保護される。また、低圧需要家は分電盤のMCB、ELBで保護される。
セルグリッド内地絡保護	接地変圧器を設け、リレーにて保護する。

事業名：宮古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】

- 連系点のバイパススイッチは切とし、上位系統とは非同期連系。DGR-Aは「系統連系モード」となる。
- 東北電力NWの系統運用の要請に応じて、バイパスを入とする（開閉器の入切手順について協議中）。
- DGR内に搭載のDGC（デジタルグリッドコントローラー）がEMSクラウドと通信し、DGRを制御する。

■ 平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）

項目	出力 (kW)	電力量 (kWh)												月平均	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	6,635	441,760	567,239	688,340	769,585	885,141	731,248	734,477	774,111	620,528	548,808	404,160	395,976	630,114	20,716
	合計	6,635	441,760	567,239	688,340	769,585	885,141	731,248	734,477	774,111	620,528	548,808	404,160	395,976	630,114	20,716
需要	道の駅たろう公衆トイレ		142	229	441	215	163	143	149	111	111	112	100	148	172	6
	三王地区自治会研修センター (第30分団屯所)		138	314	585	310	136	97	103	99	131	142	140	159	196	6
	第30分団和野器具置場		13	15	14	13	14	13	15	13	14	13	12	14	14	0
	第28分団屯所		92	153	177	150	134	56	87	75	94	111	105	101	111	4
	津波遺構たろう観光ホテル、トイレ		498	613	380	354	400	213	138	89	159	105	110	318	281	9
	田老第一中学校		6,945	4,111	4,972	7,785	6,735	6,120	5,324	4,744	14,376	13,866	11,552	11,668	8,183	269
	国民健康保険田老診療所		5,165	3,707	2,702	2,519	3,187	2,702	3,929	5,500	6,989	7,224	5,331	4,423	4,448	146
	田老公民館		5,098	2,779	3,583	4,083	4,208	3,206	3,604	4,215	6,430	8,470	7,084	7,246	5,000	164
	田老保育所		3,515	2,132	1,706	2,226	2,313	8,530	9,151	3,080	5,821	6,534	4,829	3,887	4,477	147
	田老分署 (合計)		2,482	1,822	1,373	1,655	1,921	1,740	1,746	2,538	3,864	4,269	3,286	2,873	2,464	81
	コンビニエンスストアA		14,042	14,211	14,129	13,993	15,434	18,436	19,381	18,033	17,068	15,092	13,311	13,099	15,519	510
	薬局		7,348	7,436	7,394	7,322	8,077	9,647	10,142	9,436	8,932	7,898	6,965	6,854	8,121	267
	整備工場		18,048	18,265	18,160	17,984	19,837	23,677	24,929	23,176	21,937	19,398	17,059	16,835	19,942	656
	田老福祉センター		9,981	4,486	4,818	6,254	7,021	5,720	5,866	8,648	14,367	18,144	14,764	12,562	9,386	309
	コンビニエンスストアB		14,042	14,211	14,129	13,993	15,434	18,436	19,381	18,033	17,068	15,092	13,311	13,099	15,519	510
	田老第一小学校		4,279	4,483	5,771	6,999	5,683	5,121	4,785	4,661	9,166	11,705	9,568	8,975	6,766	222
	新田老総合事務所		5,834	2,835	3,574	3,718	4,144	5,806	5,809	5,672	7,726	9,151	7,763	6,971	5,750	189
	住宅93軒		25,218	15,151	26,093	39,322	47,562	37,968	34,575	37,347	43,109	46,584	41,753	34,793	35,790	1,177
	その他の施設 (189施設+住宅244軒)		383,910	360,490	329,778	342,989	334,924	311,261	336,566	372,792	437,955	470,947	447,958	429,275	379,904	12,490
	合計		506,791	457,443	439,779	471,884	477,328	458,892	485,681	518,260	615,316	654,857	605,001	573,300	522,044	17,163

事業名：宮古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

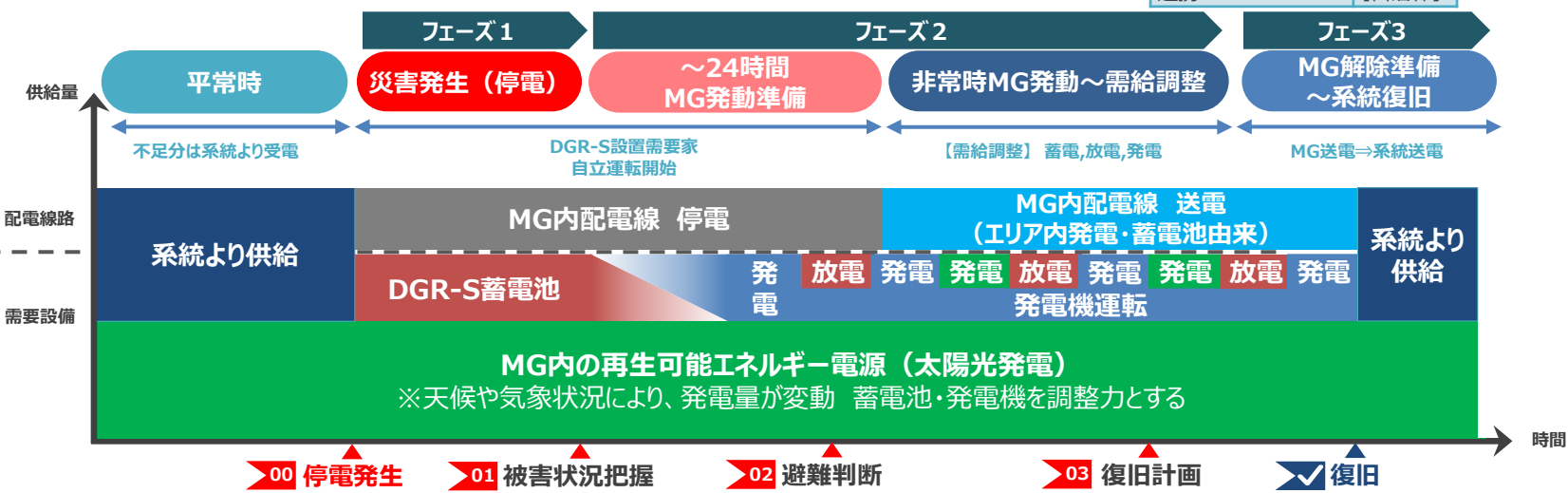


■ 災害対応訓練の実施計画 (案)

フェーズ1		フェーズ2		フェーズ3	
停電発生～被害状況把握		被害状況把握 ～非常時MGによる需給調整		非常時MGによる 需給調整～復旧	
DGR-Sの蓄電池を活用した設置需要家自立運転	確認検査【MG】	停電箇所の特定、復旧作業	確認【一送】	MG発動後の送電状況確認(需給調整モニタリング)	模擬【自治体・MG】
電力の需給調整	演習【MG】	配電線の点検・改修(MG内)	【一送】	送電状況の情報共有(上位系統からの送電可否など)	模擬【自治体・一送・MG】
被害状況把握のための停電箇所の特定(MG内)	演習【MG】	MG運用に係るMG内需給調整	確認【MG】	復旧に向けた復旧情報の共有	演習【一送・MG】
各種系統情報の取得プロセス確認・MGとの連携	【一送】	MG施設の運転・維持管理の点検	【MG】	復旧に向けた移行準備(切替手順の確認)	確認【一送・MG】
地域住民の安否確認	模擬【自治体】	発電機への燃料補給	確認【MG】	被災した住民へのアフターケア	模擬【自治体】
安否情報の集約	模擬【自治体】	被害設備の共有、需給調整の見直し共有	【一送/MG】		
住民への情報提供・連絡	確認【自治体】	停電被害状況の把握	確認【自治体】		
		MG発動に向けた手順確認	模擬【一送/MG】		
		待機判断・指定避難所への住民の誘導	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】		

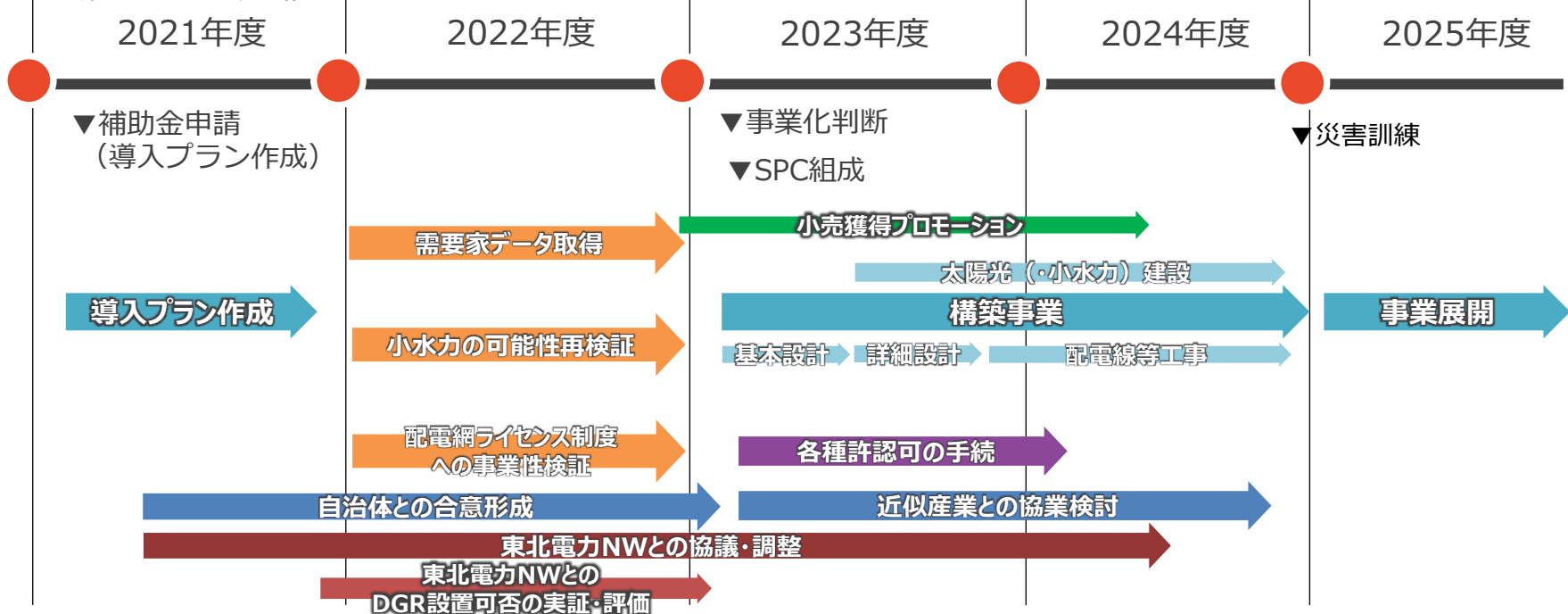
一般送配電事業者：一送
マイクログリッド事業者：MG

■ 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 (案)



事業名：宮古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

課題項目	課題	対応策
1 SPC組成に向けた合意形成	本事業は、地域経済発展・地方創生などの位置づけもある。そのため出資者には、地元企業の参画が望ましいが参画を希望する企業が現れていない。	参画企業を募るために、プロモーション活動を行う。その後はSPC組成に向け、出資者・出資割合・株主間協定などの合意形成を築くべく引き続き宮古市と連携を図る。
2 DGRの系統接続に関わる合意形成	新技術であるDGRを系統接続するために個別認証を取得する必要がある。また、機能面も多岐に渡るため技術面・運用面からも東北電力NWとの実証・検証を含めた協議が必要。	引き続き東北電力NWと詳細なシークエンスを確認し、接続に関わる協議を継続的に行い安全性を担保する。
3 政策動向の継続ウォッチ	配電事業ライセンス制度等の政策動向を注視し、配電線の借受料金の設定や一送への再委託の金額設定などを確認していく必要がある。	政策動向を踏まえ最新のパラメータ等を活用した事業性の見直し等を継続して行う。
4 小水力発電の再検討	田代地区での小水力発電を検討していたが、今回対象エリアから外すこととしている。電圧降下の問題やエリア南側に既設FIT売電設備がある事などが課題。	再エネベース電源としての導入可能性について引き続き検討を実施する。

京セラ株式会社

京セラ株式会社による沖永良部島における
地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	京セウ株式会社
補助事業の名称	京セウ株式会社による沖永良部島における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	鹿児島県沖永良部島

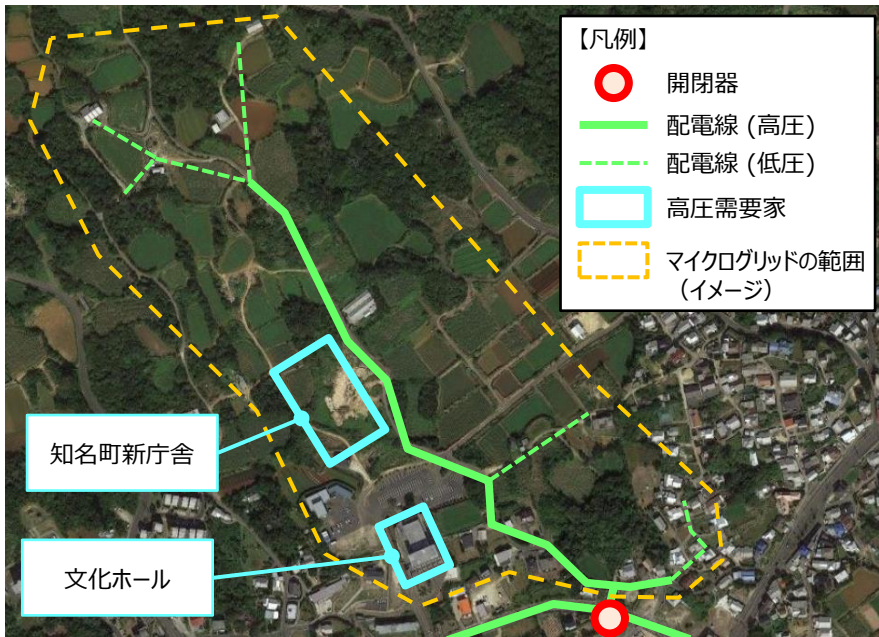
■ 事業の背景、目的

沖永良部島は主力電源が内燃力機関であり脱炭素推進が難しく、台風等起因の停電発生するといった課題がある。これら課題を解決するため、太陽光発電、蓄電池、小型発電機、デジタルグリッドルータ(DGR)によるマイクログリッドシステムを検討した。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

京セウ株式会社	需給調整管理
地域エネルギー会社(設立予定)	マイクログリッドシステムの運営
知名町、和泊町	地域住民への周知
九州電力送配電株式会社	系統設備の維持管理

■ 地域マイクログリッド対象区域案



©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
知名町新庁舎	災害対策拠点
文化ホール	指定避難所、収容人数500人
一般需要家	新庁舎周辺の需要家

・マイクログリッドを構成する設備の概要

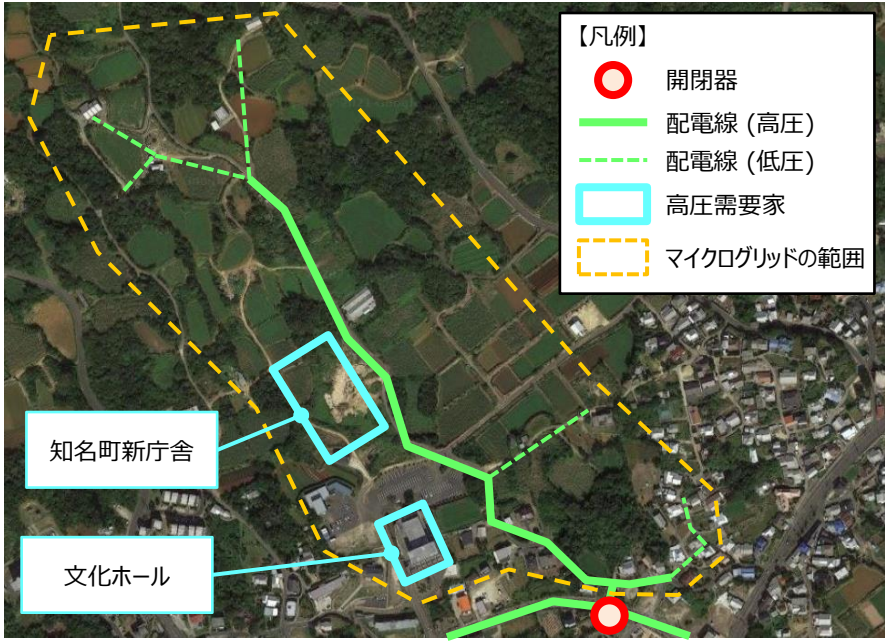
設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	800kW
DGR	新設	400kW
蓄電池(DGRに内蔵)	新設	800kWh
非常用発電機	新設	200kW
EMS	新設	需給調整

※DGR：株式会社DGキャピタルグループが開発中の非同期連系、時刻同期可能なインバーター

事業名：沖永良部島における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッド対象区域案

- 【要旨】**
- 知名町新庁舎周辺のエリアをマイクログリッド導入地域候補とする。
 - 災害対策拠点の知名町新庁舎、指定避難所の文化ホールおよび周辺の一般需要家に、電力供給する。
 - 太陽光発電設備、DGR、蓄電池、非常用発電機を、高圧需要家施設内および開閉器周辺に設置する。
 - 既存系統線を活用し、自営線は新設しない。
 - 系統末端からマイクログリッド化し徐々に範囲を拡大させ、将来的には沖永良部島全域をマイクログリッド化する。

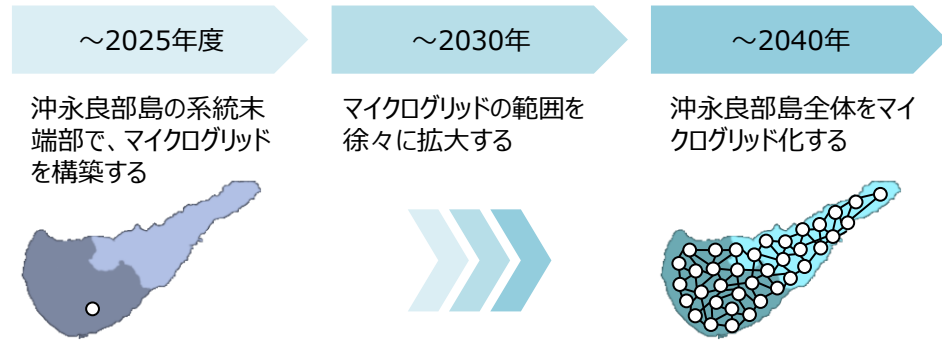


©google

・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
新庁舎	災害対策拠点
文化ホール	指定避難所、収容人数500人
一般需要家	新庁舎周辺の需要家

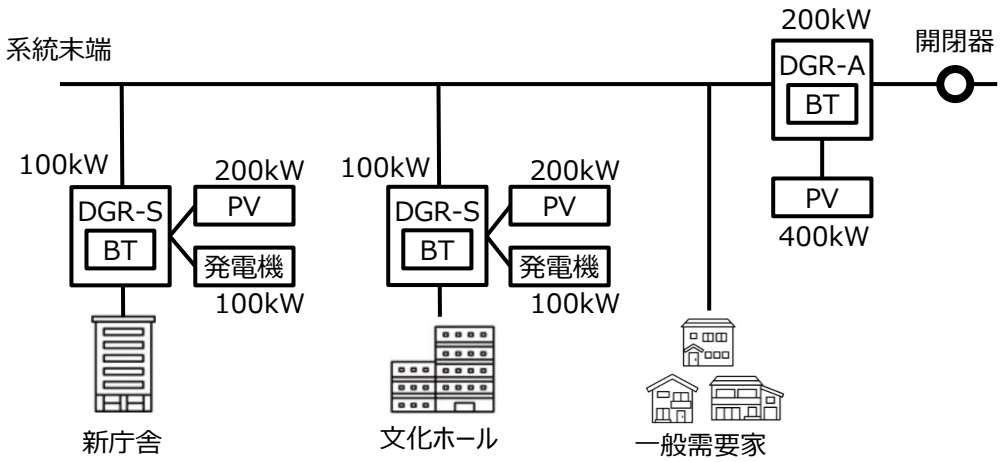
・マイクログリッド拡大の流れ（イメージ図）



事業名：沖永良部島における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 【要旨】**
- 高圧需要家施設内に太陽光発電設備、DGR-S、蓄電池、非常用発電機を設置する。
 - 開閉器周辺に太陽光発電設備、DGR-Aを設置する。
 - 平常時は非同期連系運用または随時連系運用により、非常時は独立運用により、マイクログリッド内の需要家に電力を供給する。



・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	新設	800kW
DGR-A	新設	200kW
DGR-S	新設	200kW
蓄電池	新設	800kWh (DGRに内蔵)
非常用発電機	新設	200kW
EMS	新設	需給調整管理 (クラウド)

【電気の流れ】

- 非同期連系運用(平常時 1)
DGR-Aを介して既存系統とマイクログリッドを非同期連系させる。マイクログリッド内の電力は再エネ電源主体で供給する
- 随時連系運用(平常時 2)
夜間等、再エネ電源だけでマイクログリッド内の需要を賅えない場合は、既存系統から電力を供給する
- 独立運用(非常時)
大規模災害等が発生し、系統から電力供給できない場合は、マイクログリッドを独立運用する。再エネ電源と非常用発電機で自立連続運転を継続する。

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

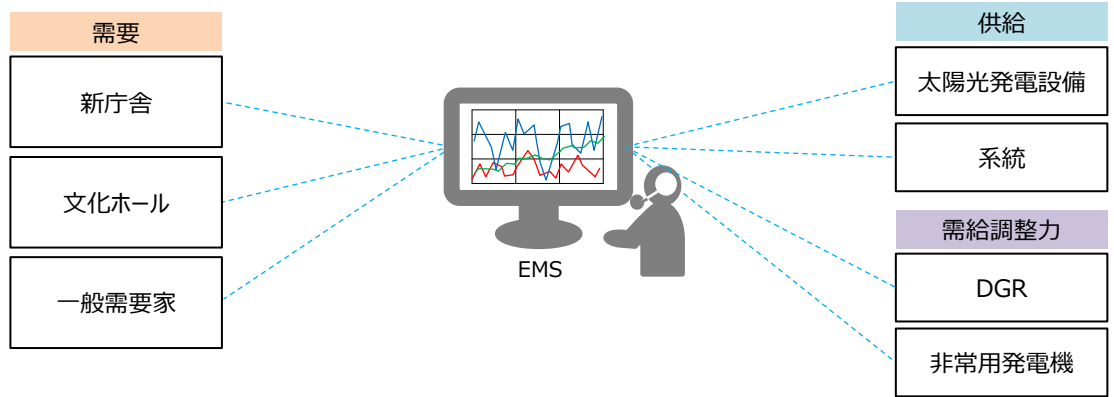
- マイクログリッド内の電圧等の変動はDGRが検知し、電圧や周波数等を制御することで、平常時と非常時とで電力品質に差が出ないようにする。
- マイクログリッドエリア内での事故発生時は、DGRに具備されている保護リレー等で確実に事故を検知・除去する。

事業名：沖永良部島における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

- 平常時は太陽光発電設備で発電した電力を、DGRを介してマイクログリッド内の需要家に供給する。不足電力は、系統から調達する。非常用発電機はピークカットに活用する。
- 非常時はDGRでマイクログリッドを独立運用し、太陽光発電設備および非常用発電機でマイクログリッド内の需要家に電力を供給する。
- EMSが各機器を統合制御することで、マイクログリッド内の需給バランスを管理する。



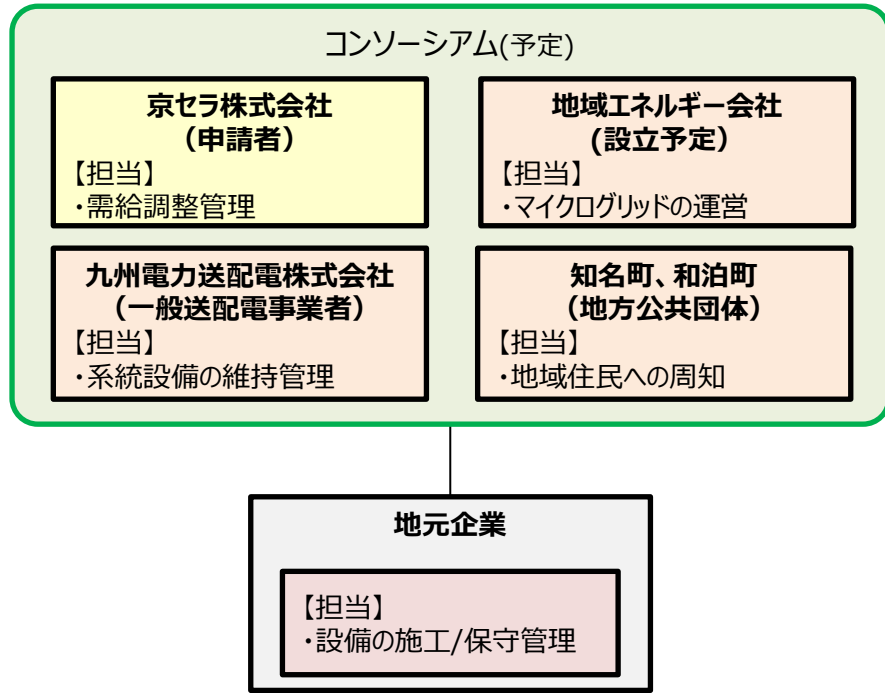
■ 平常時における需給調整シミュレーション

項目		電力量 (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
供給	太陽光発電設備	45,326	49,403	51,964	66,234	68,265	60,609	47,042	36,124	30,844	30,926	32,150	39,662
	系統	25,948	26,784	32,530	36,680	41,166	37,808	38,644	35,704	42,058	42,097	37,213	29,836
需要		71,274	76,187	84,494	102,914	109,432	98,417	85,687	71,828	72,902	73,023	69,364	69,498

新庁舎の電力需要は、現庁舎のデータを基に推定した

事業名：沖永良部島における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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

- 大規模災害等の発生時に、マイクログリッドを適切に独立運用できるかを確認するため、マイクログリッド構築後半年以内に災害対応訓練を実施予定である。
- マイクログリッドはDGRを介して系統接続しており、既存系統を停電することなくマイクログリッド発動（独立運用）が可能である。そのため実際にマイクログリッドを発動させることを想定した災害対応訓練を実施予定である。
- 本頁右上表#1～#14に記載した各項目の対応に問題ないか、関係者で確認する。

■ 地域マイクログリッド発動手順概要(MG外で事故発生時)

#	段階	項目
1	停電発生時	停電原因の特定
2		マイクログリッドの発動（独立運用）
3		各種情報の取得プロセス・確認
4	MG独立運用時	地域住民の安否確認、停電被害状況の把握
5		待機判断・指定避難所への住民の誘導、備品配布
6		系統復旧作業
7		マイクログリッドの独立運用に係るMG内需給調整
8		マイクログリッド内施設の運転・維持管理の点検
9		発電機への燃料補給
10		各種情報の取得プロセス・確認
11	系統復旧完了後	系統復旧作業の完了連絡
12		マイクログリッド解除（独立運用の解除）に向けた準備
13		マイクログリッドの発動解除
14		被災した住民へのアフターケア

事業名：沖永良部島における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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	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	
■ 構築事業													
・地方公共団体との調整													
・一般送配電事業者との調整													
・各種許認可の手続き													
・設計（基本・詳細）													
・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主な課題及び対策

No	分野	課題	対策
1	技術面	系統にDGRを実装するにあたり、安全面や技術面等の評価が必要	評価項目等を九電送配と協議の上、DGキャピタルグループがDGRの評価試験を実施する
2		MG手順、技術水準、設備運用ルールなど技術面で、九電送配と連携・協調する必要がある	九電送配と引き続き連携・協調を図り、円滑な検討体制を維持する
3	経済面	配電ライセンス制度に関連する費用が不明確	来年度以降に配電事業の引継ぎ計画作成を通じて、必要な情報を入手する
4		DGR等の機器コスト低減が必要	補助金等を適用する（中期的には量産効果に期待）
5	制度・運用面	MG内の余剰電力をMG外にどの程度逆潮流可能か未確認	系統状況を鑑み、逆潮流の可否も含め、今後九電送配と協議を実施する
6		MGの実施主体である地域エネルギー会社が未設立	地元企業/自治体主導で設立する

自然電力株式会社

自然電力株式会社による西之表市安納地域マイクログリッド
導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	自然電力株式会社
補助事業の名称	自然電力株式会社による西之表市安納地域マイクログリッド導入プラン作成事業
事業実施地域	鹿児島県西之表市安納

■ 事業の背景、目的

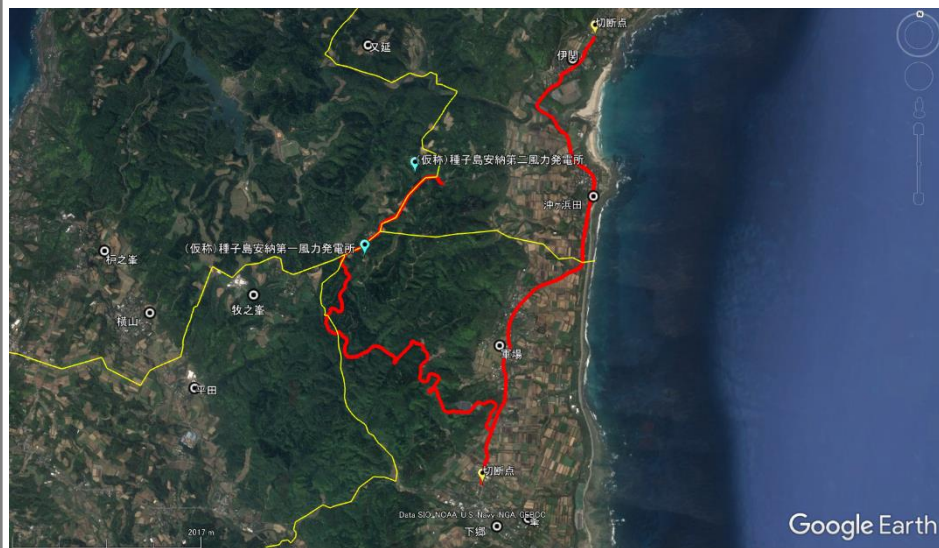
本事業は、西之表市内に新設予定の風力発電設備を利用し、大規模停電時に周辺地域に電力供給を行う地域マイクログリッドの構築を目指すものである。




離島地域である本事業区域では、年間70日以上出力制御が行われるなど、導入された再生可能エネルギー電源の安定的活用が課題となっている。本事業を通して設置される需給調整設備等は、非常時の電力供給のみならず、平常時には風力発電設備からの送電の安定化にも寄与し、課題解決の第一歩となることが期待される。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

項目	企業・団体名	備考
申請者	自然電力株式会社	構築時のマイクログリッド事業者
地方公共団体	西之表市	
一般送配電事業者	九州電力送配電株式会社	

■ 地域マイクログリッド対象区域



-  風力発電設備及び蓄電池システム設置個所
-  切断点
-  マイクログリッドエリア (配電線経路)

・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	収容人数
伊関小学校	指定避難所	155
伊関地区営農研修施設	指定緊急避難所	-
安納小学校	指定避難所・指定緊急避難所	155

・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
風力発電設備	新設※	2300kW*2基、全量FIT売電
蓄電システム	新設	風力発電設備1基当たり500kW、1000kWhのシステム*4基
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

※風力発電設備はマイクログリッド事業外で新設

事業名：西之表市安納地域マイクログリッド導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 西之表市内、安納校区の一部及び伊関校区の一部が対象区域となる。
- 供給される主な施設・・・指定避難所・指定緊急避難所のほか、消防分団詰所や公民館、無線基地局、し尿処理施設等も対象区域に含まれる。
- その他の供給施設・・・民家およそ230軒が対象区域内に存在する。

・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

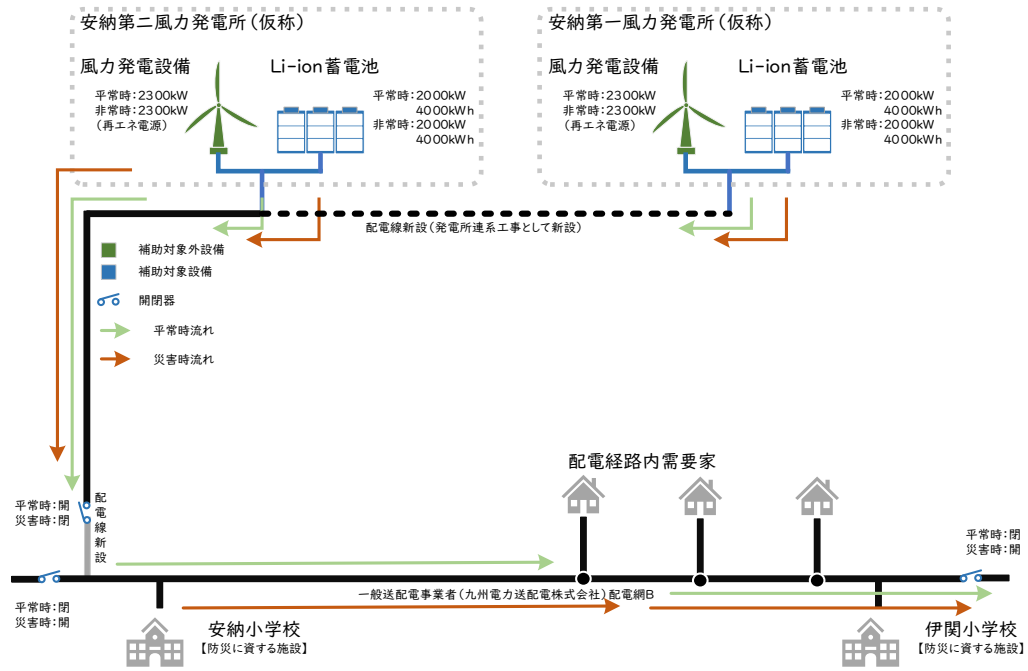


No	需要家名	電圧種別	備考
1	浜脇公民館	低圧	
2	伊関消防分団詰所	低圧	
3	多目的ふれあい交流館	低圧	
4	伊関小学校	低圧	指定避難所
5	伊関地区営農研修施設	低圧	指定緊急避難所
6	伊関簡易郵便局	低圧	
7	株式会社NTTドコモ 安納基地局	低圧	
8	浜脇公民館	低圧	
9	伊関消防分団詰所	低圧	
10	西京苑	高圧	
11	安納小学校	低圧	指定緊急避難所・指定避難所
12	安納双葉保育園	低圧	
13	安納郵便局	低圧	
14	大平多目的施設	低圧	
15	安納消防分団詰所	低圧	
16	安納校区会議所	低圧	
17	九州沖縄研究センター種子島試験地	低圧	
18	安納地区活性化センター	低圧	
19	天女ヶ倉農村公園トイレ	低圧	

事業名：西之表市安納地域マイクログリッド導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 【要旨】**
- 供給側設備・・・風力発電設備、蓄電システム、EMS機器を、風力発電所内に設置する。
 - 通信線延伸・・・既存の光ファイバー網を延伸し、マイクログリッド発動時の制御や緊急時の遮断のための情報伝達に使用する。
 - 蓄電池による供給能力が2MW×2基 = 4MWあり、需要が600kW程度。励磁突入電力の吸収が可能。



・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
風力発電設備	新設※	2300kW*2基、全量FIT売電
蓄電システム	新設	風力発電設備1基当たり500kW、1000kWhのシステム*4基
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

※風力発電設備はマイクログリッド事業外で新設

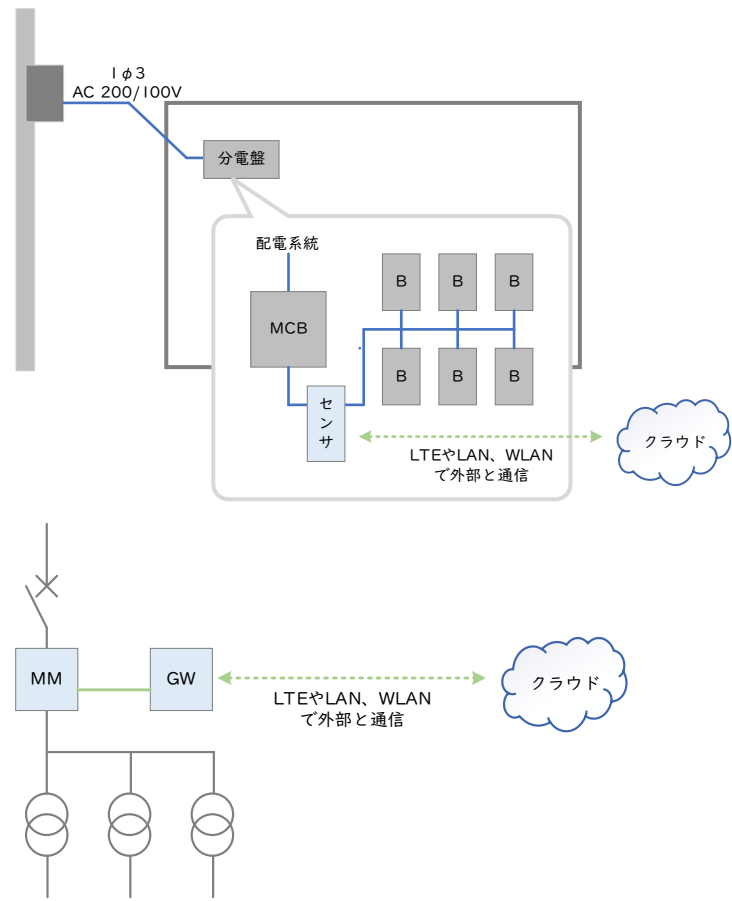
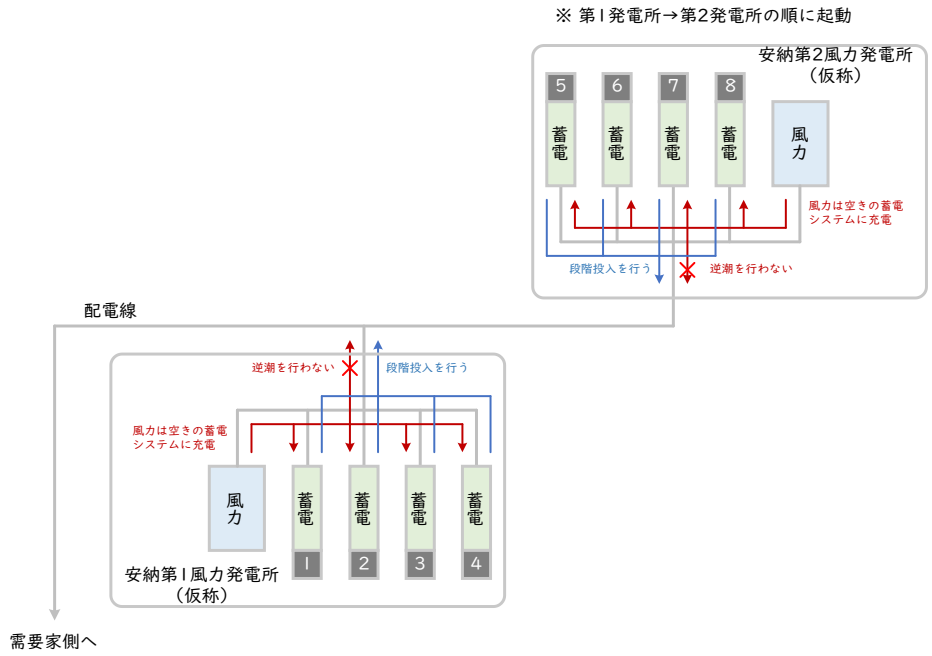
■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- MG運転時に求める供給信頼度・・・災害時のMG発動は、系統線への被害有無の確認を伴い、一送の判断のもと行われる。
- 系統保安、電力品質・・・MG発動は停止状態からの実施とする。また、事故発生を感知した場合、全機器を即座に停止させる。さらに、系統への連系点において電力品質のモニタリングを行い、既定値からの逸脱があった場合は設備を停止させる。

事業名：西之表市安納地域マイクログリッド導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 【要旨】**
- 需要側設備・・・主だった需要家（指定避難所、及び指定緊急避難所並びに高圧受電施設）を対象に電力センサーあるいはマルチメーターを設置し、電力使用状況をモニタリングする。
 - 風力発電所は、直近の電力量を元に計算を行い、必要数の蓄電池を起動させる。
 - 基本的に1台の蓄電池で1時間維持し、同時に風力発電で賄いながら運用する。

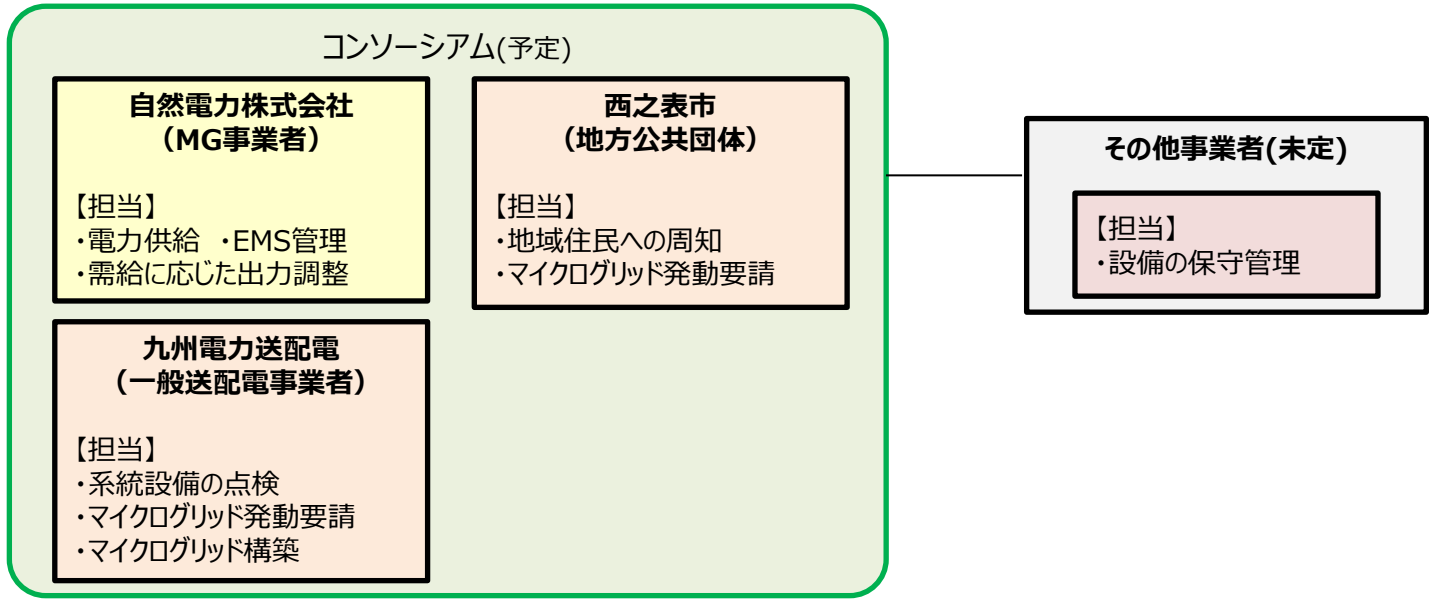


■ 平常時における需給調整シミュレーション (イメージ)

右にあるような形で低圧、高圧の代表的施設の瞬時電力、電力量を取得し、プログラムによる予測演算を行う。

事業名：西之表市安納地域マイクログリッド導入プラン作成事業

■ 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

- 配電線への被害有無確認・・・一送による巡視点検
- 設備復旧計画策定・・・エリア内配電線に被害がなく、設備復旧のタイミングがMG発動の場合よりも（開閉器操作等を考慮の上で）遅くなると判断された場合、発動可能とする
- 発動要請・・・避難所開設の判断を踏まえた、一送及び西之表市から自然電力への発動要請
- 関係者への周知・・・自然電力から関係者への発動周知
- MG構築・・・発電所モード切替後、一送による開閉器操作にて系統から切り離し、蓄電システムを起動させエリア内給電開始

■ 災害対応訓練の実施計画

- 時期・・・2024年4月※
- 参加機関・・・コンソーシアム3者
- 主な内容
 - ①対象区域需要家への啓蒙活動
 - ②発動～運用～停止の作業フローの確認
 - ③試験稼働

※上記以降は1回/年以上の災害対応訓練を実施

事業名：西之表市安納地域マイクログリッド導入プラン作成事業

■ 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	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	
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

- ▶津波時の対応・・・配電線への被害が確認される場合や、通行不能になり被害の確認ができない場合、切断点を変更しマイクログリッドのサイズを縮小する運用も検討する。
- ▶電気事業法にマイクログリッドの定義がない・・・マイクログリッド事業者への配電線運用委託が正当であると認められ、事業者の一種別として明確に位置付けられるような法整備が必要。
- ▶マイクログリッド発動時の料金請求・・・発動時、電力供給が始まると、平常時と同様に電力量メーターが稼働することが想定され、マイクログリッドから供給された電力についても、契約している電力会社から課金請求が発生することとなる。この請求部分をどのような運用にするかは検討が必要。

中部電力株式会社

中部電力株式会社による飯田市における
地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	中部電力株式会社
補助事業の名称	中部電力株式会社による飯田市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	長野県飯田市

■ 事業の背景、目的

飯田市では、昭和36年6月の豪雨により、山間部での土石流や天竜川の堤防決壊が発生し大災害となった。また、昭和58年、平成18年にも大雨による土砂崩れや洪水が繰り返し発生している。

こうした災害等による長期間の停電発生時には、災害時の重要施設等に対して自立的な電力供給を行いつつ、平常時は蓄電設備を有効に活用し事業性の向上を図る導入プランの作成を行う。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

中部電力株式会社	構築統括、EMSの構築、蓄電システムの設置
中部電力ミライズ株式会社	EMS・蓄電システムの保守・運用、非常時の需給調整
中部電力パワーグリッド株式会社	系統維持、解列実施、マイクログリッド発動の判断
飯田市	地域住民との合意形成、非常時の地域住民への周知

■ 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
川路小学校	指定避難施設、収容人数200人
川路保育園	応急避難施設、収容人数140人
川路5区公民館	応急避難施設、収容人数50人
ハートビル川路	災害時要配慮者利用施設
かわじデイサービスセンター	災害時要配慮者利用施設、収容人数90人
川路児童クラブ	災害時要配慮者利用施設

・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
中部電力(株)メガソーラーいいだ	既設	1,000kW、FIT売電
蓄電システム	新設	1,000kW、4,000kWh、系統用蓄電池
EMS	新設	データ取得及び予測、リソース制御(クラウド構築)
計測装置	新設	高圧線用
配電設備	新設	支持物4本、高圧線600m、開閉器4台、変圧器3台

事業名：飯田市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 重要施設への非常時供給、発電規模、需要規模、配電網の構成を総合的に判断して対象区域を決定した。
- 重要施設への非常時供給については、指定避難施設である川路小学校周辺の施設群に加えて、隣接する川路五区公民館も対象とするため、新たに配電ルートを新設する。
- 対象区域の発電規模は太陽光発電設備が1,120kW（メガソーラーいいだ1,000kW、高低圧PV120kW）であり、対象区域の需要規模は300kW（高圧需要家2件、低圧需要家70件程度）となる。
- 過去1年における対象区域の発電・需要実績をもとに、自立運転時の需給シミュレーションを実施した結果、年間の8割程度の期間は平常時と同等の電力使用量でも自立運転が可能であり、残りの2割程度の期間は需要を平常時の25～50%に抑えることで自立運転が可能な見通しである。



・災害等による大規模停電時に電力供給を行う対象区域の発電・需要規模

発電設備名	発電規模
中部電力（株）メガソーラーいいだ	1,000kW
高低圧PV	対象区域合計で120kW

需要設備名	件数	需要規模
高圧需要家	2件	対象区域合計で300kW
低圧需要家	70件程度	

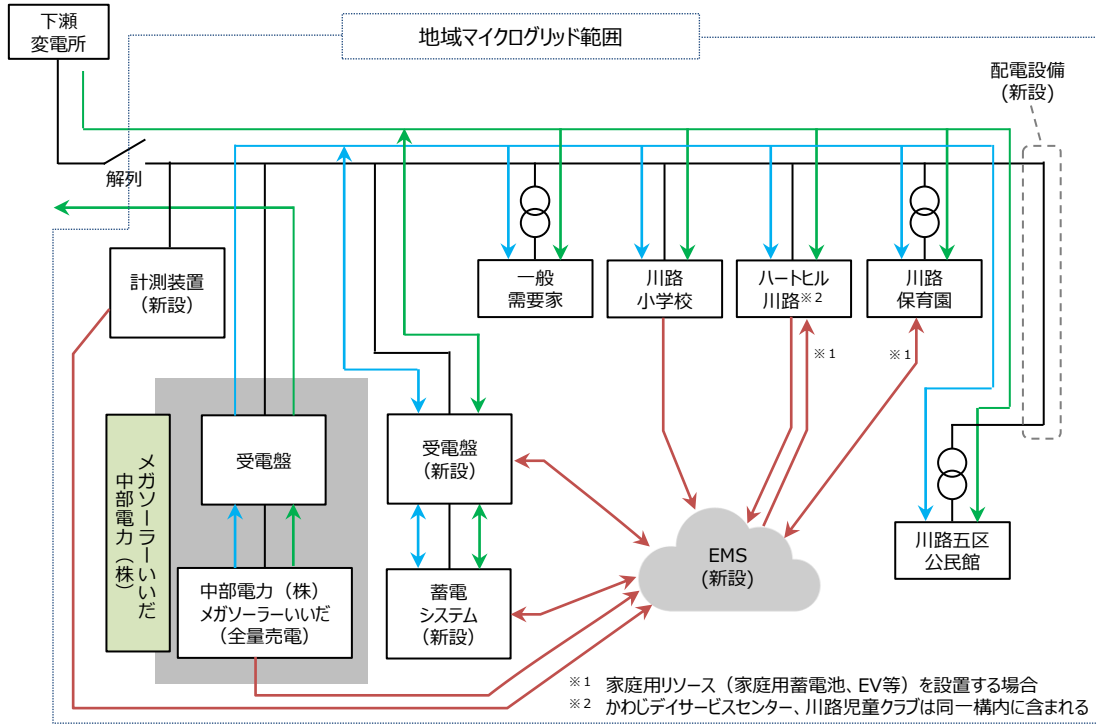
・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
川路小学校	指定避難施設、収容人数200人
川路保育園	応急避難施設、収容人数140人
川路5区公民館	応急避難施設、収容人数50人
ハートビル川路	災害時要配慮者利用施設
かわじデイサービスセンター	災害時要配慮者利用施設、収容人数90人
川路児童クラブ	災害時要配慮者利用施設

事業名：飯田市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 【要旨】**
- 発電設備は、中部電力（株）が所有するメガソーラーいいだ（1,000kW）を活用する。
 - 自立運転時の調整電源として系統用蓄電池を導入する。自立運転時の需給シミュレーションの結果から、蓄電システムのインバータ容量は1,000kW程度が必要となる。また、平常時・非常時の運用や蓄電池メーカーの機器仕様・価格等を総合的に考慮し、経済性が成り立つ蓄電システムの容量として4,000kWh程度を選定した。
 - EMSはクラウド上に構築するため、各種設備にIoTGWを取り付けて、発電設備や需要設備、蓄電システム、系統情報の監視・制御を行う。EMSは発電予測や需要予測を行い、蓄電システム等のリソース制御を行う。
 - なお、家庭用リソース（家庭用蓄電池、EV等）の導入については、引き続き可能性検討を行う。



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
 赤字：情報信号、制御信号の流れ

※1 家庭用リソース（家庭用蓄電池、EV等）を設置する場合
 ※2 かわじデイザービスセンター、川路児童クラブは同一構内に含まれる

・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
中部電力（株）メガソーラーいいだ	既設	1,000kW、FIT売電
蓄電システム	新設	1,000kW、4,000kWh 系統用蓄電池
EMS	新設	データ取得及び予測、リソース制御クラウド構築
計測装置	新設	高圧線用
配電設備	新設	支持物4本、高圧線600m、開閉器4台、変圧器3台

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- 潮流解析を行い、平常時・非常時のどちらの系統構成においても適切な電圧を維持できることを確認した。
- 瞬時値解析を行い、自立運転時にEVT・対地静電容量を補償するためのコンデンサを接続することで、短絡・地絡ともに故障除去が可能であることを確認した。

事業名：飯田市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【要旨】

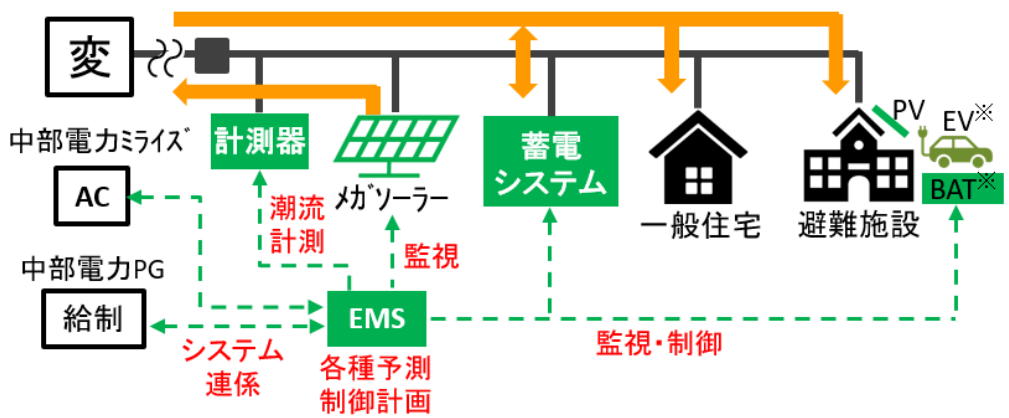
<平常時>

- EMSは、メガソーラーいいだや蓄電池システム、連系点、需要家の計測データを取得し、機器の状態監視を行うとともに、気象情報に基づく発電予測、需要予測を行い、蓄電システム等のリソース制御を計画する。
- リソースの制御計画は、①非常時に備えた充電管理（災害予想による緊急充電含む）、②連系点のデマンド管理、③マイクログリッド内の地産地消、④再エネの売電時間シフト、⑤アグリゲーションコーディネータシステム（ACシステム）と連携した市場等による活用の中から、状況等に応じて、選択や組み合わせを行い計算する。
- また、EMSは、電力系統の混雑緩和に資するよう、中部電力パワーグリッドからの潮流調整指示も考慮する。

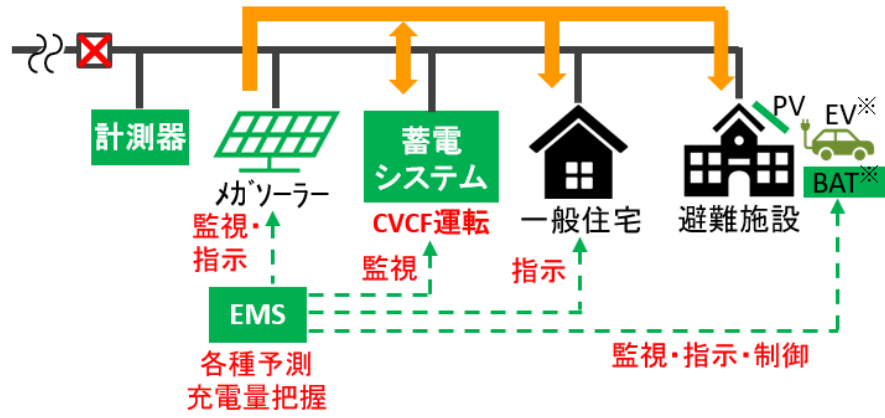
<非常時>

- 非常時は蓄電システムの自立運転機能（CVCF運転）により、マイクログリッド内の需給調整を実施する。
- EMSは、機器の状態監視を行うとともに、気象情報に基づく発電予測、需要予測から蓄電システムの充電量をシミュレーションし、自立運転時間を最大化すべく、発電や需要の抑制指示、リソースの制御を行う。

<平常時>



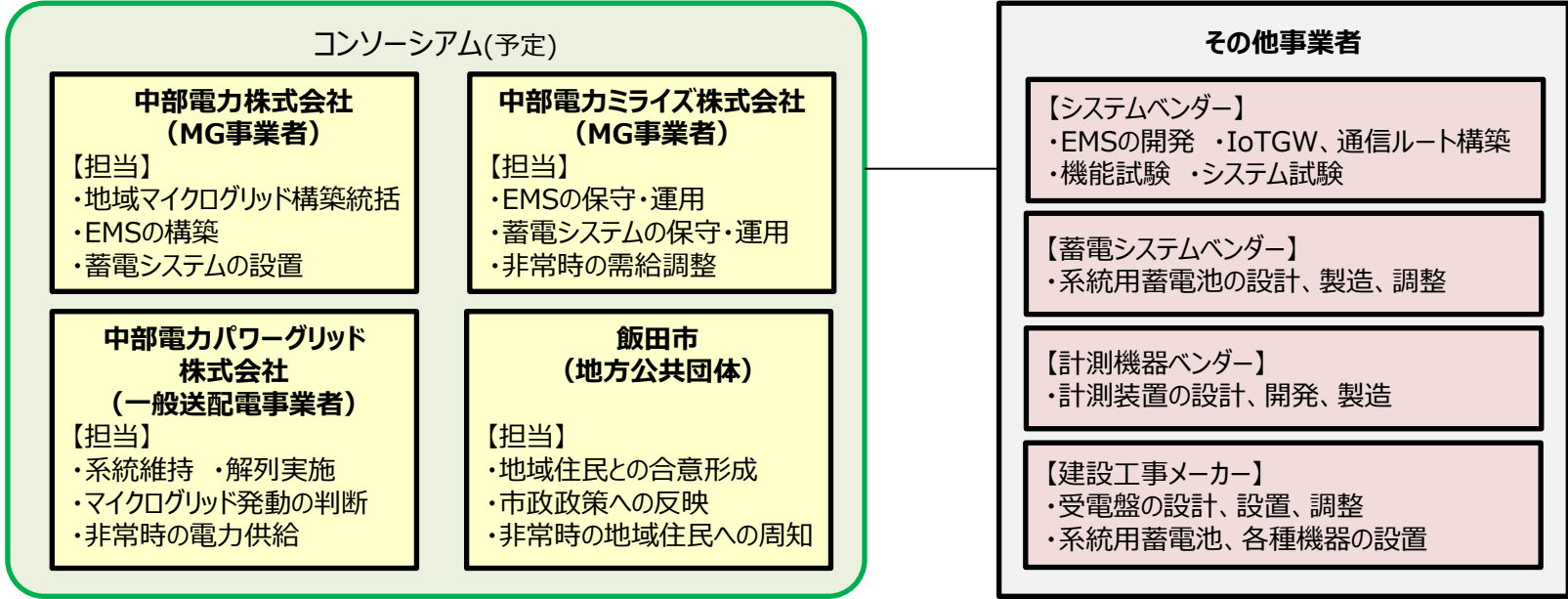
<非常時>



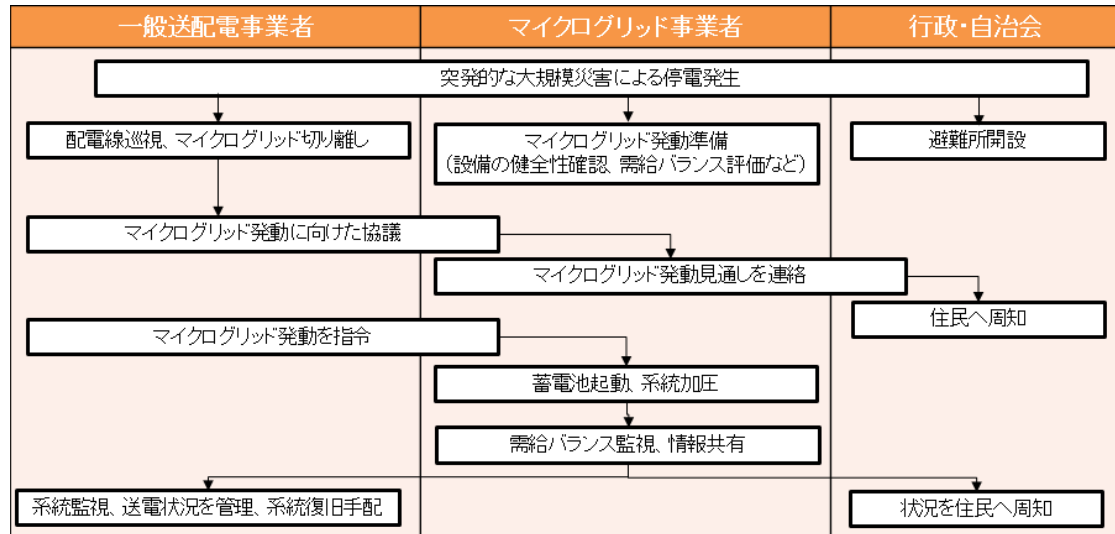
※家庭用リソース（家庭用蓄電池、EV等）の導入は検討中。

事業名：飯田市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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

- 災害等による大規模停電時に、関係者が連携し地域マイクログリッドを発動できるように、1年に一度、訓練を実施する。
- 実施内容は次の通り。
 - ・連絡体制、役割分担の確認
 - ・マイクログリッドの発動連絡訓練
 - ・マイクログリッドの運転連絡訓練
 - ・マイクログリッドの停止連絡訓練

事業名：飯田市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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	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
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>

「電気関係報告規則第3条 第1項 第11号」について、系統から切り離し、自立系統においてマイクログリッド運用を行っている場合に、自家用電気工作物の事故等によってマイクログリッドが停電するケースが、本項に該当するか否かが不明確である。

<対策>

インバータ電源でのマイクログリッド運用に際しては、短絡容量が不足するため、自家用電気工作物における短絡事故を自家用電気工作物の保護リレーで検出することは技術的に困難であり、短絡事故を確実に検出し除去するためにはマイクログリッド全体を停電させる必要がある。このため、マイクログリッド運用時には本項の対象外であるという明確化が必要。

静岡ガス株式会社

静岡ガス株式会社による静岡市恩田原・片山地域における
地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	静岡ガス株式会社
補助事業の名称	静岡ガス株式会社による静岡市恩田原・片山地域における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	静岡県静岡市 恩田原・片山地域

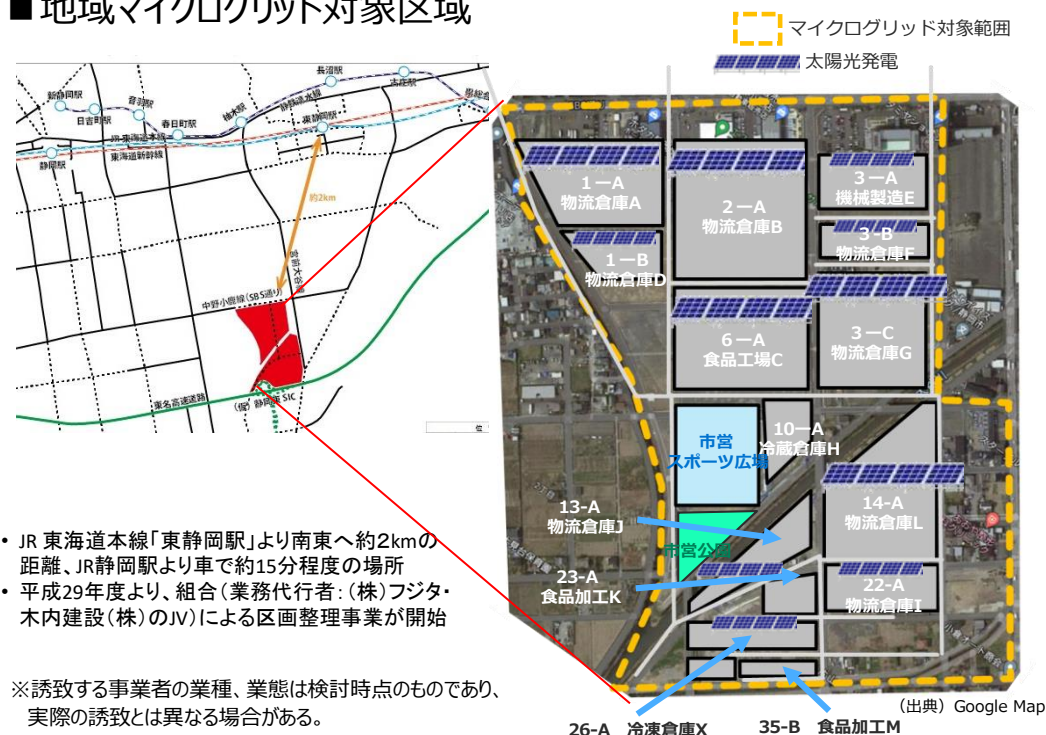
■ 事業の背景、目的

静岡ガス株式会社が、静岡市と共に、恩田原・片山地域における新たに誕生した工業・物流団地を、レジリエンス性が高く、市内脱炭素を先導する街区として更新する。具体的には、太陽光発電のPPAモデルと蓄電池を活用して地域マイクログリッドを構築し、更には将来的な配電ライセンスも活用することで、街区内の再エネ導入促進と、エリアのレジリエンス向上を目的とする。

■ 検討体制(予定)

静岡ガス株式会社	マイクログリッド運営の取りまとめ（主）
株式会社フジタ	区画整理事業、進出企業の合意形成
静岡市	公共施設の災害時活用の検討、地域住民への広報・周知
中部電力パワーグリッド株式会社	配電系統情報の提供、エリア自立システムの検討支援 災害時マイクログリッド発動時の運用手順・役割分担の検討支援

■ 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
市営スポーツ広場	市民向け避難所を想定 (500名程度を想定) 大型蓄電池設定を想定
市営公園	
(想定) 進出企業 (14事業者)	物流倉庫・食品工場、機械製造、冷蔵・冷凍倉庫等の事業者を想定

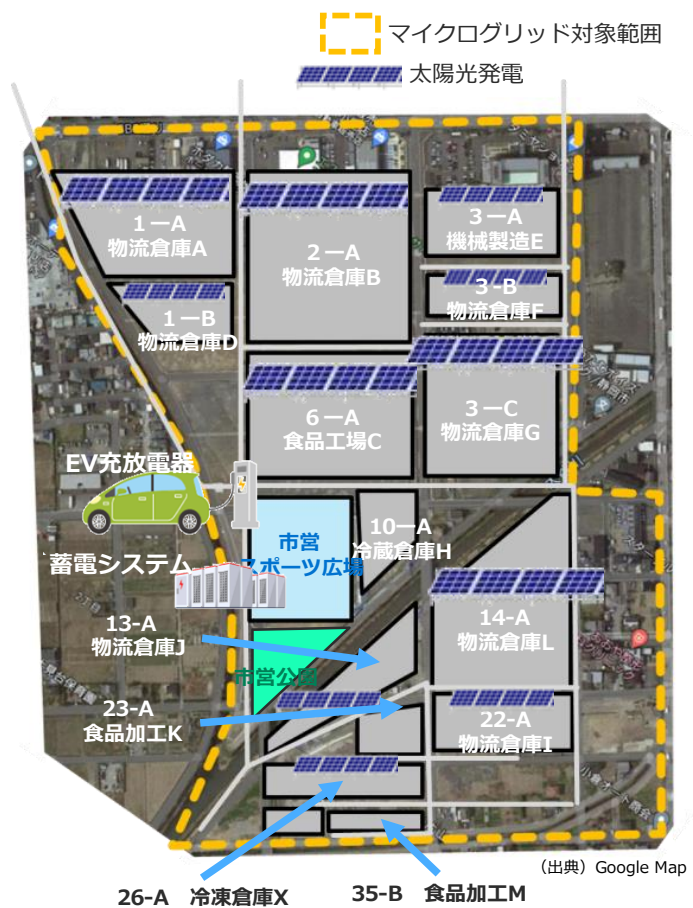
・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	8,784kW (誘致事業者へのオンサイトPPAモデル)
蓄電システム	新設	3,000kWh
EV充放電器	新設	市営スポーツ広場に設置想定
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

【要旨】

- ▶ 対象区域は、静岡市恩田原・片山地域の工業・物流団地の新規開発エリア（面積約32.8ha）である。
- ▶ 同エリアを含む大谷・小鹿地区のまちづくりについては、静岡市が平成25年に「静岡市大谷・小鹿地区まちづくりグランドデザイン」を策定済である。
- ▶ 当グランドデザインでは、“災害と環境に配慮したまちづくり”を目指している。



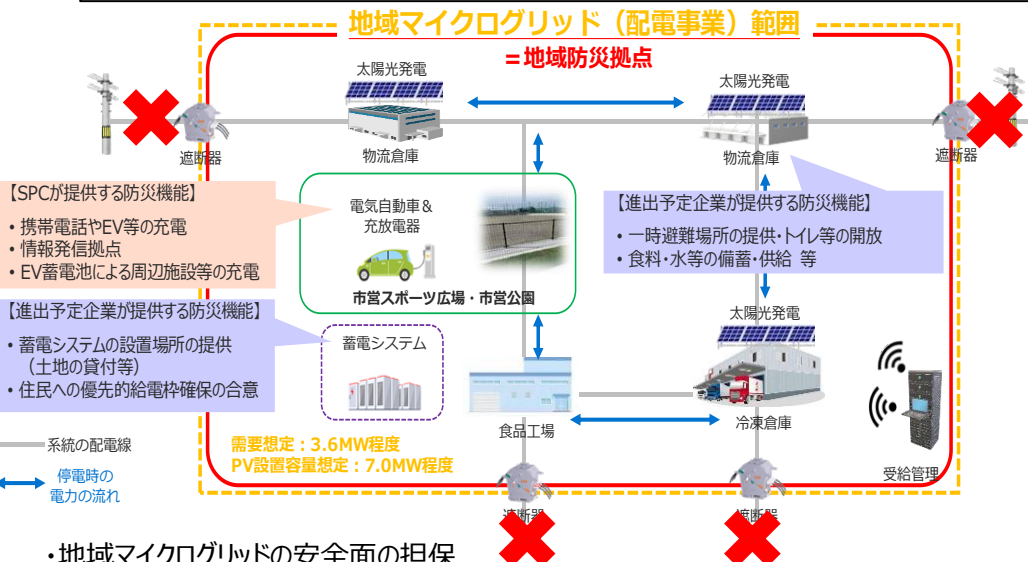
・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
市営スポーツ広場	市民向け避難所を想定、大型蓄電池設定を想定
市営公園	
進出事業者 1	物流倉庫A（想定）：【街区】1-A
進出事業者 2	物流倉庫D（想定）：【街区】1-B
進出事業者 3	物流倉庫B（想定）：【街区】2-A
進出事業者 4	機械製造E（想定）：【街区】3-A
進出事業者 5	物流倉庫F（想定）：【街区】3-B
進出事業者 6	物流倉庫G（想定）：【街区】3-C
進出事業者 7	食品工場C（想定）：【街区】6-A
進出事業者 8	冷蔵倉庫H（想定）：【街区】10-A
進出事業者 9	物流倉庫J（想定）：【街区】13-A
進出事業者 10	物流倉庫L（想定）：【街区】14-A
進出事業者 11	物流倉庫I（想定）：【街区】22-A
進出事業者 12	食品加工K（想定）：【街区】23-A
進出事業者 13	冷凍倉庫X（想定）：【街区】26-A
進出事業者 14	食品加工M（想定）：【街区】35-B

事業名：静岡市恩田原・片山地域における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 【要旨】**
- 進出企業の屋根に設置した太陽光発電設備および対象エリア内に設置した蓄電システムにて、非常時にマイクログリッドを発動し、防災拠点へ給電を行う。
 - 防災拠点については、同エリア全域を防災拠点と位置づけ、進出企業の協力のもと防災拠点機能強化を図る。



・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	8,784kW (誘致事業者へのオンサイトPPAモデル)
蓄電システム	新設	3,000kWh
EV充放電器	新設	市営スポーツ広場に設置想定
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

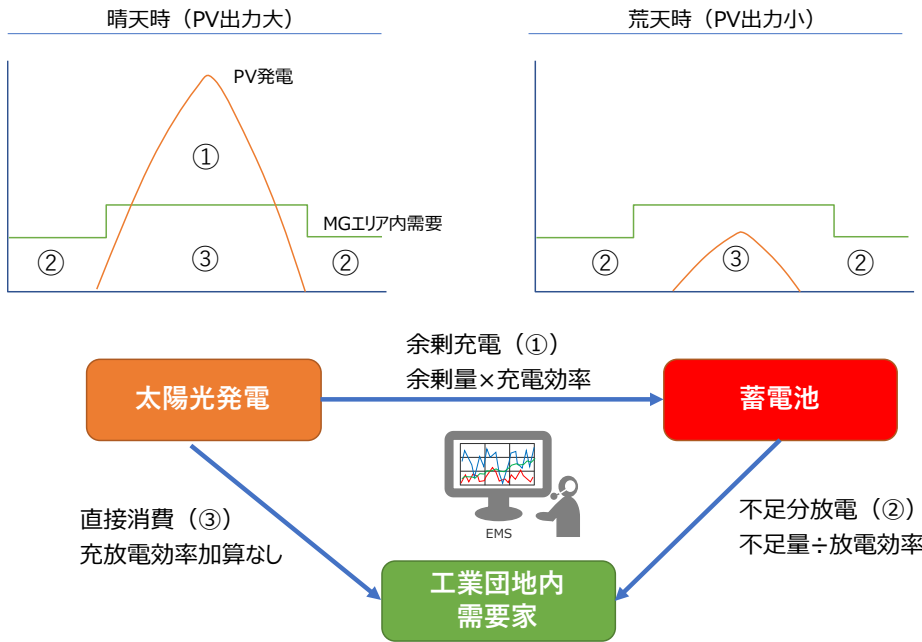
安全面の課題	安全面の懸念事項	対策の考え方
1 マイクログリッド発動時の各種事故等によるマイクログリッド全停の防止	① 需要家構内事故を系統に波及させない	<ul style="list-style-type: none"> 短絡/地絡電流を設定値を通常時とマイクログリッド発動時で使い分ける。そのため、需要家でデジタル式ないし保護装置二式を保有する 過電流のみで検出する 蓄電池の異常 (故障、能力不足) および停止を系統停電とみなし、EMSを介して各太陽光発電を停止する
	② 系統の充電、停電と発電機を連動させ、安全を図る	
2 需給バランスの約款における規定値範囲逸脱によるマイクログリッド全停の防止	<ul style="list-style-type: none"> 系統に接続して配電を行う場合、託送供給等約款において、周波数48.5~50.5Hz、電圧±10%に維持することが示されている 今回のように受発電規模が小さい場合、PCSの能力に依存するが、上記を維持することが難しく、MGの継続が困難となる状況の頻発が予想される 	<ul style="list-style-type: none"> 周波数及び電圧の範囲を逸脱する場合も、需要側の損壊が防止できる場合で、かつ優先負荷の稼働が可能な場合は、電気事業法等に準拠することを前提し、マイクログリッドにあった条件を設定する

事業名：静岡市恩田原・片山地域における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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により太陽光発電の発電電力及び対象区域内の14事業者の需要を把握する
- マイクログリッド発動時に、14事業者の需要を太陽光発電の発電電力が超える場合、余剰電力は蓄電池へ充電する
- 夜間や曇天・雨天時は蓄電池から放電し事業者の需要をまかなう。

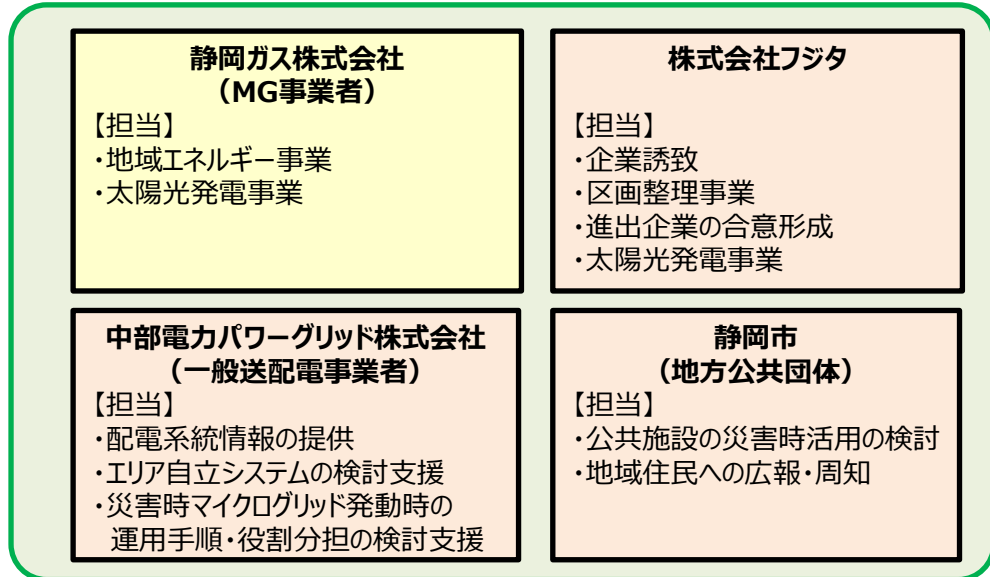


■ 平常時における需給調整シミュレーション (イメージ)

項目	出力設備 (kW)	電力量 (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	月平均	日平均	
供給	太陽光発電設備	8,784	1,327,889	1,574,827	1,262,029	1,037,424	1,443,798	884,139	940,003	782,244	694,011	913,009	825,403	1,280,483	1,080,438	35,521
	合計	8,784	1,327,889	1,574,827	1,262,029	1,037,424	1,443,798	884,139	940,003	782,244	694,011	913,009	825,403	1,280,483	1,080,438	35,521
需要	1-A		24,870	25,198	27,860	29,674	27,814	31,067	27,717	24,560	24,649	26,389	24,017	26,045	26,655	876
	1-B		14,594	12,714	15,407	16,714	13,928	17,681	18,232	17,260	18,635	17,122	17,661	15,150	16,258	535
	2-A		40,613	41,148	45,495	48,458	45,420	50,732	45,262	40,105	40,251	43,093	39,220	42,530	43,527	1,431
	3-A		34,465	25,500	30,629	35,343	43,915	31,958	29,616	27,895	38,874	69,315	53,963	41,737	38,601	1,269
	3-B		20,333	17,511	18,877	21,196	24,142	17,612	12,354	12,565	12,000	28,742	25,979	24,395	19,642	646
	3-C		10,421	10,558	11,673	12,434	11,654	13,017	11,614	10,290	10,328	11,057	10,063	10,913	11,168	367
	6-A		27,757	28,123	31,094	33,119	31,042	34,673	30,934	27,410	27,510	29,452	26,805	29,068	29,749	978
	10-A		14,741	12,696	13,686	15,367	17,503	12,769	8,956	9,110	8,700	20,838	18,835	17,686	14,241	468
	13-A		20,333	17,511	18,877	21,196	24,142	17,612	12,354	12,565	12,000	28,742	25,979	24,395	19,642	646
	14-A		33,789	25,000	30,029	34,650	43,054	31,332	29,036	27,348	38,111	67,956	52,905	40,918	37,844	1,244
	22-A		34,465	25,500	30,629	35,343	43,915	31,958	29,616	27,895	38,874	69,315	53,963	41,737	38,601	1,269
	23-A		22,027	18,971	20,450	22,962	26,154	19,079	13,383	13,612	13,000	31,137	28,144	26,428	21,279	700
	26-A		26,134	27,974	32,343	38,408	34,081	36,882	30,289	27,220	26,388	26,631	23,730	26,544	29,719	977
	35-B		5,866	5,052	5,446	6,115	6,965	5,081	3,564	3,625	3,462	8,292	7,495	7,038	5,667	186
	合計		330,407	293,456	332,494	370,978	393,729	351,453	302,927	281,460	312,780	478,082	408,759	374,584	352,592	11,592

事業名：静岡市恩田原・片山地域における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドの検討体制（予定）

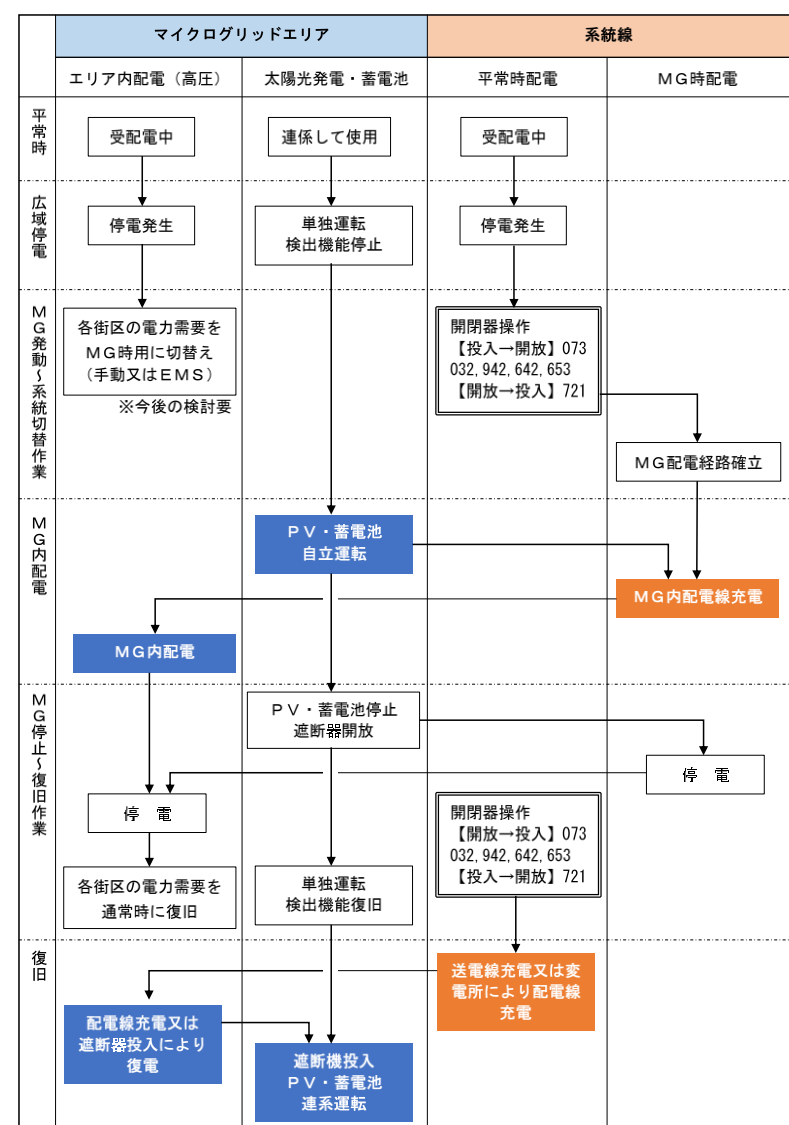


■ 災害対応訓練の実施計画

- 一般送配電事業者：一送
- マイクログリッド事業者：MG

フェーズ1		フェーズ2		フェーズ3	
停電発生～被害状況把握		被害状況把握～非常時MGによる需給調整		非常時MGによる需給調整～復旧	
電力の需給調整	演習【MG】	停電箇所の特定、復旧作業	確認【一送】	MG発動後の送電状況確認（需給調整モニタリング）	模擬【自治体・MG】
被害状況把握のための停電箇所の特定（MG内）	演習【MG】	配電線の点検・改修（MG内）	【一送】	送電状況の情報共有（上位系統からの送電可否など）	模擬【自治体・一送・MG】
各種系統情報の取得プロセス確認・MGとの連携	【一送】	MG運用に係るMG内需給調整	確認【MG】	復旧に向けた復旧情報の共有	演習【一送・MG】
地域住民の安否確認	模擬【自治体】	MG施設の運転・維持管理の点検	【MG】	復旧に向けた移行準備（代替手順の確認）	確認【一送・MG】
安否情報の集約	模擬【自治体】	被害設備の共有、需給調整の見直し共有	【一送・MG】	被災した住民へのアフターケア	模擬【自治体】
住民への情報提供・連絡	確認【自治体】	停電被害状況の把握	確認【自治体】		
		MG発動に向けた手順確認	模擬【一送・MG】		
		待機判断	模擬【自治体】		
		指定避難所への住民の誘導	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】		

■ 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



事業名：静岡市恩田原・片山地域における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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	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	4-9	10-3		
地方公共団体と調整			→		→											
対象地域の検討			→													
一般送配電事業者と調整			→		→											
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 独立運用開始までの現行制度上の課題	<ul style="list-style-type: none"> 現行制度では、一般送配電事業者の判断のもと、マイクログリッドを発動する このとき、本事業での対象区域等の特定エリアを優先してマイクログリッドの発動許可を出すことは困難であり、独立運用までに時間を要する 停電時間が長期化することで、災害時のレジリエンス向上というマイクログリッドの価値を、最大限発揮することができない可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 一般送配電事業者と協議を重ねるとともに、2022年4月以降制度化される配電事業制度を活用する
2 ビジネスモデル構築の課題	<ul style="list-style-type: none"> マイクログリッド構築に係る蓄電池等の初期投資費用が大きな負担となり、これらの費用を投資回収するための適切なビジネスモデルの構築が必要である 	<ul style="list-style-type: none"> 平時において、対象区域内の需要を上回る太陽光発電による余剰電力の最適な活用方法を検討する 具体的には、FIT売電、市場への卸売、オフサイトPPA、自己託送等のモデルを想定し比較検討の上、事業採算性を評価する

株式会社イスズ 株式会社シーエスデー

株式会社イスズ及び株式会社シーエスデーによる
川崎市におけるマイクログリッドをネットワーク化する
都市型地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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マイクログリッドをネットワーク化する都市型地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	神奈川県川崎市

■ 事業の背景、目的

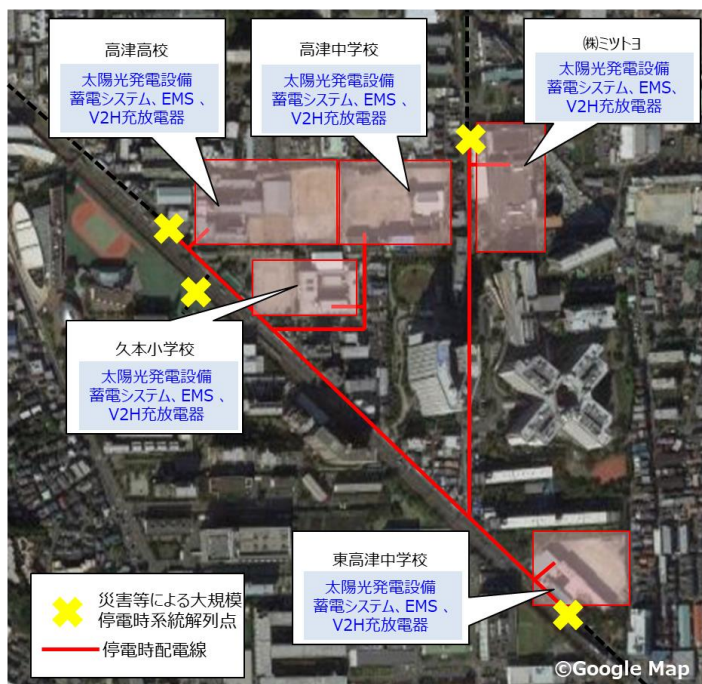
昨今、災害が激甚化しており、風水害等の災害により都市部に長期的な停電が発生した際には、人口が密集している分、停電時にも利用可能な電力等のインフラ整備が重要であると考えられる。一方で、都市部でマイクログリッドを構築するには、①配電系統が複雑、②再生可能エネルギーの適地が少ない、③一般需要の電力需要が多い、などの課題がある。

本事業では、都市部である川崎市内を対象とし、東電PGとの事前協議にてマイクログリッド構築しやすいエリアとして、川崎市高津区溝口エリアをマイクログリッドエリアに選定し、マイクログリッド運用する上で配電系統の構成を考慮しながらマイクログリッドを小規模な単位でも運用可能なように構築していくことが効率的であると考え、本事業にて実施する。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

(株)イズ、(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

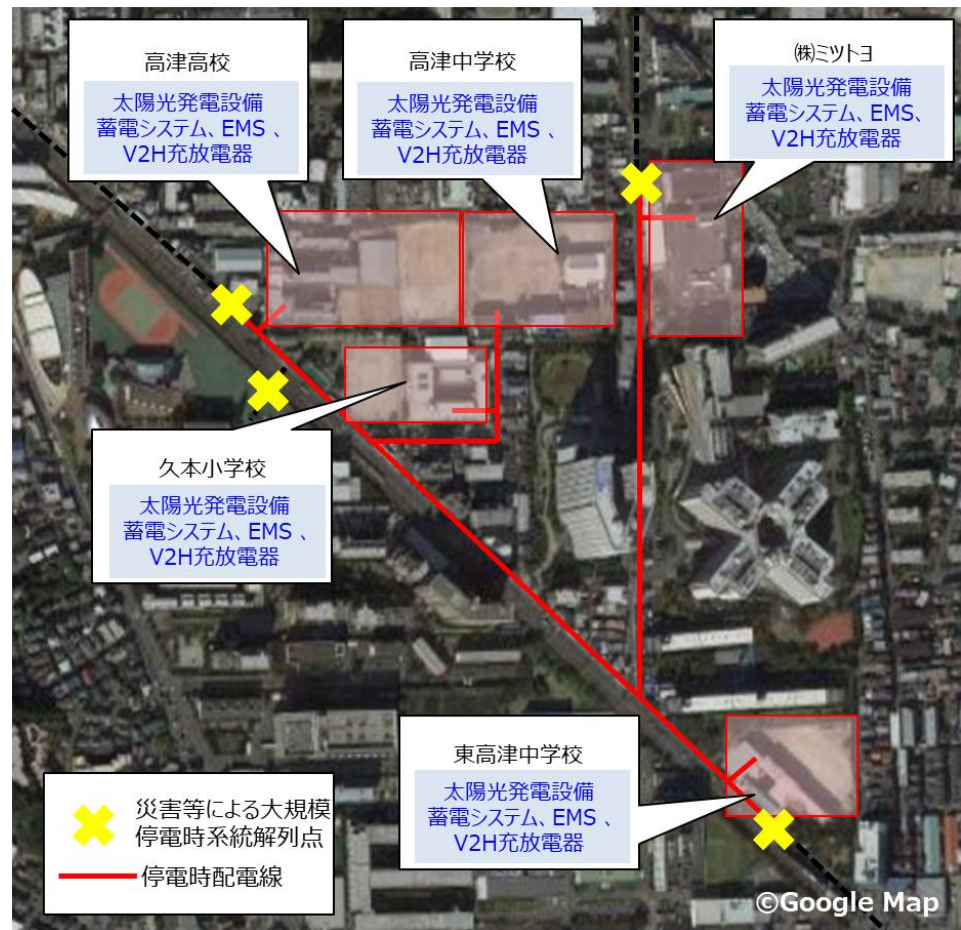
施設名	概要
高津高校	指定避難所、収容人数2,957人(屋内人数)
高津中学校	指定避難所、収容人数1,729人(屋内人数)
久本小学校	指定避難所、収容人数1,575人(屋内人数)
東高津中学校	指定避難所、収容人数1,418人(屋内人数)

・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	新設	DC 893kW(AC 580kW)、自家消費
蓄電システム	新設	1,680kW、1,400kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整
V2H充放電器	新設	各施設に設置

■ 地域マイクログリッド対象区域

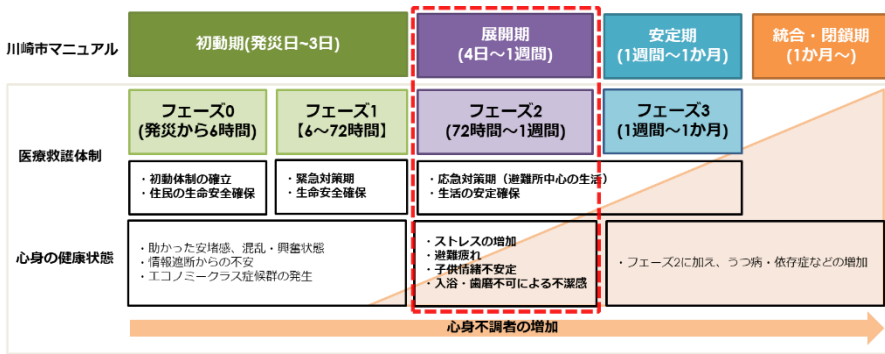
- 対象区域は、市中心部 1 km三角地の広さで、住宅地、オフィスビル、工場等の多様な電力需要家が存在する人口密集地であり、対象エリア内には架空及び地中の配電線3系統が混在している。
- 災害等による大規模停電時に電力を供給する主な施設は、指定避難所及び周辺施設の5施設とした。
- マイクログリッド発動時には、蓄電池インバーターにて電圧、周波数を一定とし、電力供給を行う。



・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
高津高校	指定避難所 収容人数2,957人(屋内人数)
高津中学校	指定避難所 収容人数1,729人(屋内人数)
久本小学校	指定避難所 収容人数1,575人(屋内人数)
東高津中学校	指定避難所 収容人数1,418人(屋内人数)

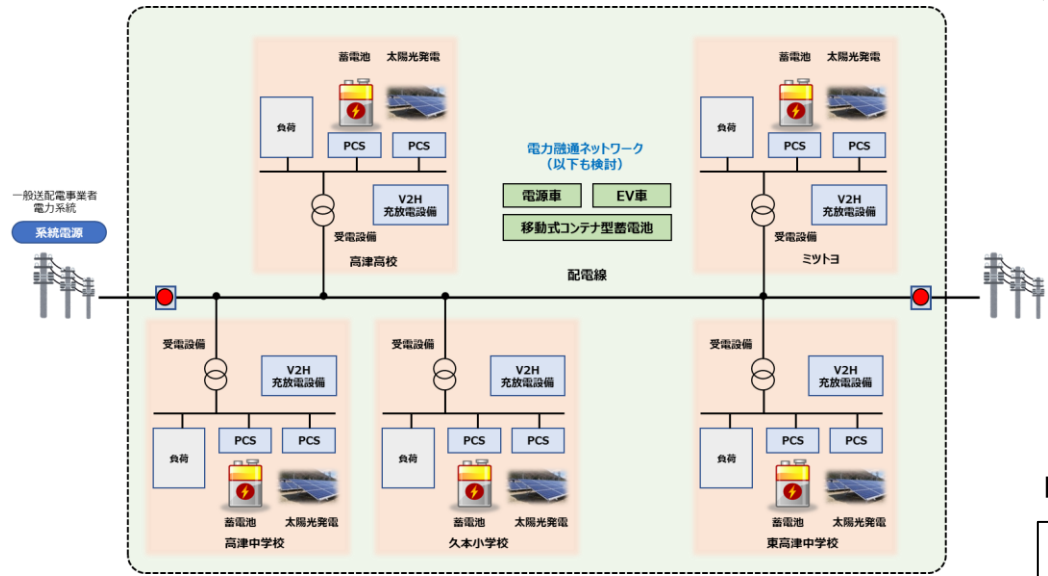
・災害フェーズと避難所生活の考え



■ 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5施設で合計DC 893kW(AC 580kW)を新規導入する予定である。
- ▶ 蓄電システムは5施設で合計1,680kW・1,400 kWhを新規導入する予定である。
- ▶ 対象区域には6配電線あり、5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、6.6kV配電線上の開閉器を4ヶ所開放、3ヶ所投入操作するさせ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。

・マイクログリッドシステム概念図



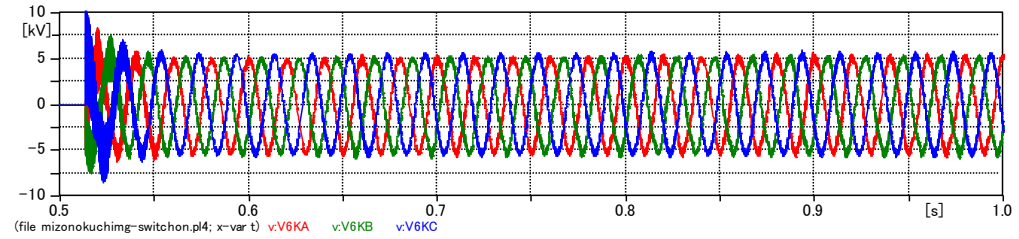
・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設 既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	DC 893kW(AC 580kW)、 自家消費
蓄電システム	新設	1,680kW、1,400kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整
V2H充放電器	新設	各施設に設置

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- ▶ 配電線6.6kVを対象とするMG系統保護に対する基本的な考え方として、平常時は新たな保護は導入しないことを考える。
- ▶ 非常時は電源インバータの自立運転中であり、各相過電圧保護、零相電圧による保護（1線地絡対応）保護する仕組みを考える。

・配電線一ブラックスタート時の三相電圧シミュレーション例（6.6kV相電圧）

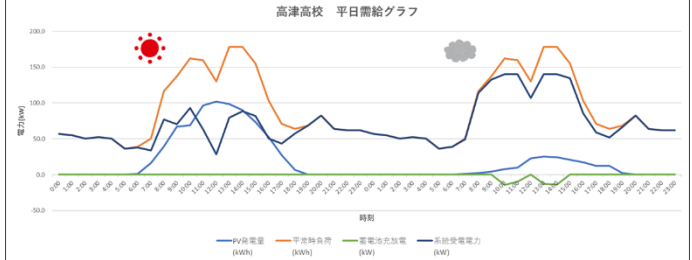


■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

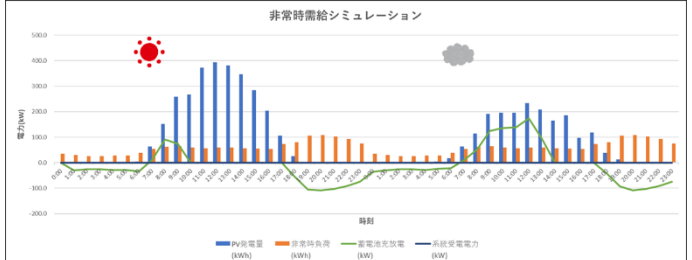
- 非常時における需給調整は以下を考える。
 - ①一送配電系統から解列し、マイクログリッド内で自立運用する。
 - ②マイクログリッド発動時は、周辺施設の蓄電池システムが基準電源として立ち上がる。
 - ③太陽光発電および蓄電池を電源として、非常用負荷（指定避難所及び一般負荷）に電力供給する。
 - ④非常時需給調整の必要性により負荷遮断を行う。

- 平常時における需給調整は以下を考える。
 - ①太陽光発電、蓄電池により自施設内負荷へ電力を供給する。（自家消費）
 - ②太陽光発電による余剰電力は自施設内に設置した蓄電池システムに蓄電する。
 - ③平常時は各施設から一送配電系統への逆潮流の可能性も検討する。
 - ④一送配電系統からの受電電力（買電力）監視によりマイクログリッド内負荷ピークカット／ピークシフトを行う。

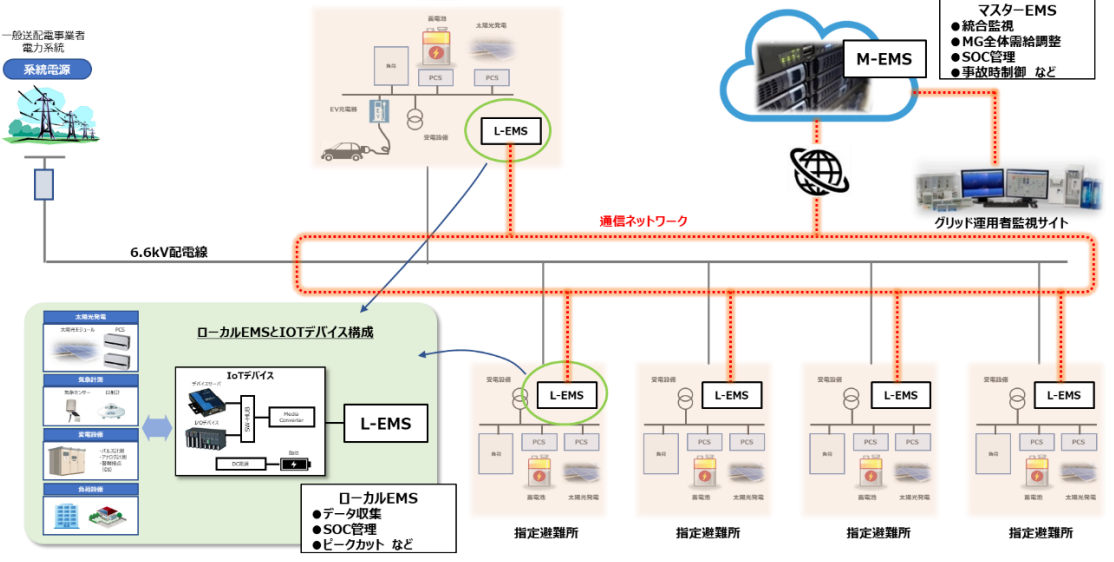
・平常時の需給シミュレーション(高津高校) ※晴・曇の場合



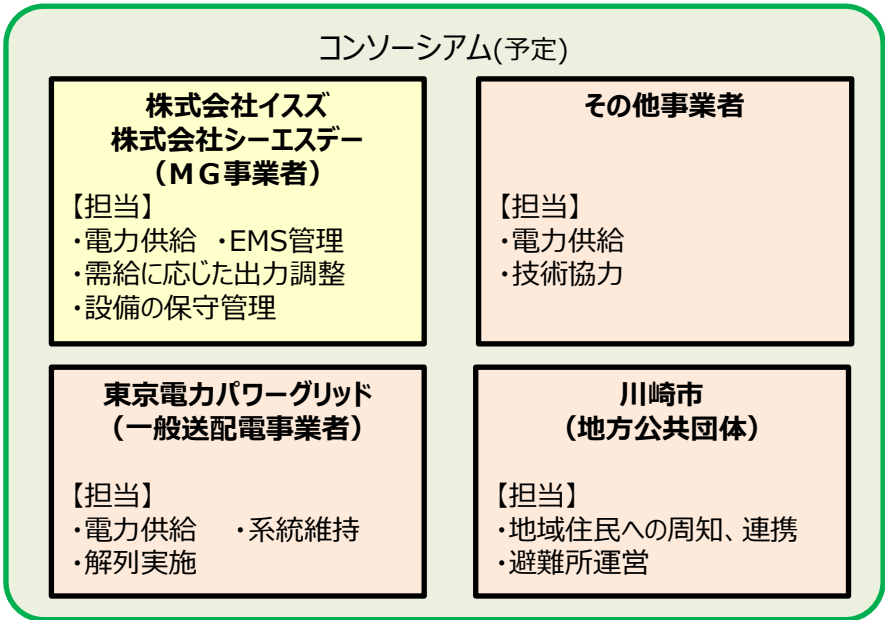
・非常時の需給シミュレーション ※晴・曇の場合



・EMSシステム構成図



■ 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

- 停電の原因調査・復旧の見通し調査
- マイクログリッド切替要請・承認
- マイクログリッド関係者への周知
- 開閉器等操作・マイクログリッドモードへの切替
- 電源起動
- 復旧判断
- マイクログリッド関係者への周知
- 発電機の停止
- 配電線の切戻し・通常運転モードへの切替

■ 災害対応訓練の実施計画

- (1)訓練に対する基本方針
- 年に1度（例えば、防災の日など）訓練を実施し、MGの有用性と手順について、各関係者を招集し手順等の確認と、広報活動を実施する。
 - 災害については、気候変動の影響からか複数の要因で様々な事象を引き起こし、想定していなかった災害が発生することも多い。実際の訓練をする中で、日本で起こった災害事例などを参考に、新たな手順をアップデートし続ける。
- (2)訓練の種類と訓練手順の整理
- ①単体訓練：機器の操作等の手順を実際に確認しながら行う実地訓練と、連絡体制及び訓練のシナリオをアップデートしながらシミュレートする机上訓練の2種類を想定する。
 - ②総合訓練：上記2種類の単体訓練を併せた訓練を想定する。

■地域マイクログリッド構築スケジュール

項目	2021年 度	2022年度												2023年度												2024年度																				
		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 導入プラン事業		→																																												
1 関係者条件合意			→																																											
2 発電設備実施設計						→																																								
3 EMS実施設計						→																																								
4 各種許可申請・取得								→																																						
5 設備・工事会社選定											▶																																			
6 各種契約											▶																																			
7 機器発注・製造・納品													→																																	
8 工事															→																															
9 試運転																																														
10 運転開始																																														
11 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	大口需要家が複数接続されており、MGを構成する時に一般負荷の切離作業に人手がかかる。	MG事業者、東電PG、地域電気工事会社、施設職員等で協議し、東電PG設備、需要家設備の切離手法を取決める。
2	20年間の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"> ・余剰売電及び非化石価値の売却だけでなく、蓄電池をVPP利用する等検討を行う。 ・MG事業区域以外のPPA事業を検討する。
3	大規模災害時の川崎市、東電PG、施設関係者との連絡方法を確立させる。	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。川崎市、高津区、東電PG人員との連絡手段を事前に取り決める。
4	構築事業実施にあたり、対象施設関係者と設備内容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。

東京電力ベンチャーズ株式会社

東京電力ベンチャーズ株式会社による地域の工場等における
産業用蓄電池を活用した小田原市街地での
強靱な地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	東京電力ベンチャーズ株式会社
補助事業の名称	東京電力ベンチャーズ株式会社による地域の工場等における産業用蓄電池を活用した小田原市街地での強靱な地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	小田原市

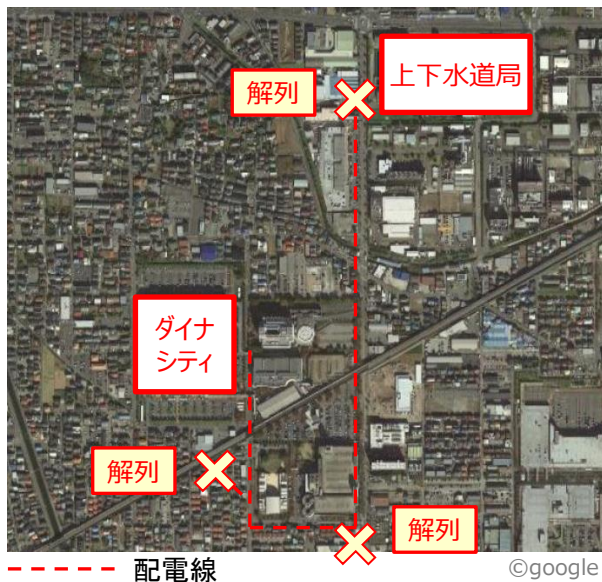
■ 事業の背景、目的

- 小田原市は、津波、河川氾濫など風水害のリスクが懸念されるエリアである。市街地に位置する需要家（商業施設）へ太陽光発電設備と産業用蓄電池を導入し、防災拠点としてニーズが高い市街地でマイクログリッドを形成する。
- 需要家へ太陽光発電設備を設置することで、再エネ普及率の向上を図りつつ、地域防災力の向上を図るとともに、地域内でのエネルギービジネスの展開を推進する。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

東京電力ベンチャーズ(株)	地域マイクログリッド事業の運営推進（主）
小田原市	地域住民への周知・防災訓練の実施支援
本田技研工業(株)	EV配備、EVシステム運用、その他運用支援
住友電気工業(株)	レドックスフロー電池の・PCSの設置・運用支援
東芝エネルギーシステムズ(株)	EMSの運用
東京電力エナジーパートナー(株)	小売電気事業

■ 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
ダイナシティ	車両収容台数700台、2,000人を収容可能。 小田原市が指定する一時避難施設（防災拠点）。

・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	上下水道局：144kW ダイナシティ：108kW
産業用蓄電池	新設	上下水道局：1,500kWh
EVシステム	新設	EV：15台 EVSE：6台

事業名：地域の工場等における産業用蓄電池を活用した小田原市街地での強靱な地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 市街地に位置する防災拠点であるダイナシティ（商業施設）、および上下水道局へ太陽光発電設備・産業用蓄電池等を導入し、防災拠点としてニーズが高い市街地でマイクログリッドを形成する。
- ダイナシティは小田原市内の車両防災拠点であり、小田原市と「風水害発生時の自家用車車中における一時避難施設としての使用に関する協定」を締結している。

・拠点と主な設備等

<上下水道局>
太陽光発電設備
 ✓ 144kW (PCS100kW)

レドックスフロー電池
 ✓ 1,500kWh

EMSが連携

<ダイナシティ>
救済する重要負荷
 ✓ 優先度① 28.5kW
 ✓ 優先度② 10.9kW

太陽光発電設備
 ✓ 108kW (PCS70kW)

EVシステムの配置
 ✓ EV 15台
 ✓ EVSE 6台

EMSが連携

・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

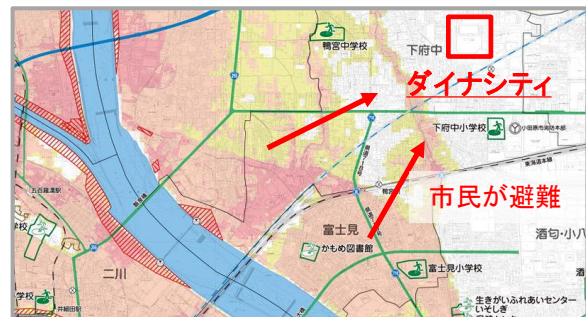
施設名	概要
ダイナシティ	車両収容台数700台、2,000人を収容可能。

・本マイクログリッド事業で想定する災害イメージ

災害	地震		台風・豪雨		豪雪	土砂災害	火山噴火
	大地震	津波	豪雨	風害			
具体的イメージ（仮）	震度5以上	浸水、水害	20m/s以上	1m以上の積雪	家屋倒壊	富士山噴火	
発生想定（頻度及び懸念の大きさ）	○	○懸念大	○	△	△	△	
懸念される状況（市民）	ライフラインの遮断						
停電	○	○	○	○	○	○	×
建物倒壊、建物損傷	○	○	○	○	○	○	×
上下水道停止	○	○	○	○	△	○	×
ガス停止	○	○	○	○	△	○	×
情報取得困難、通信不通	○	○	○	○	△	○	×
市民のニーズ	安全な場所への避難						
避難先の想定	強固な建物	高台	強固な建物	強固な建物	別建物への避難	火山灰が避けられる場所	
ダイナシティへの避難の有効性	○	◎	◎	◎	○	△	△
MG発動の想定	想定しない	想定する	想定する	想定する	想定しない	想定しない	

・参考： 小田原市ハザードマップ

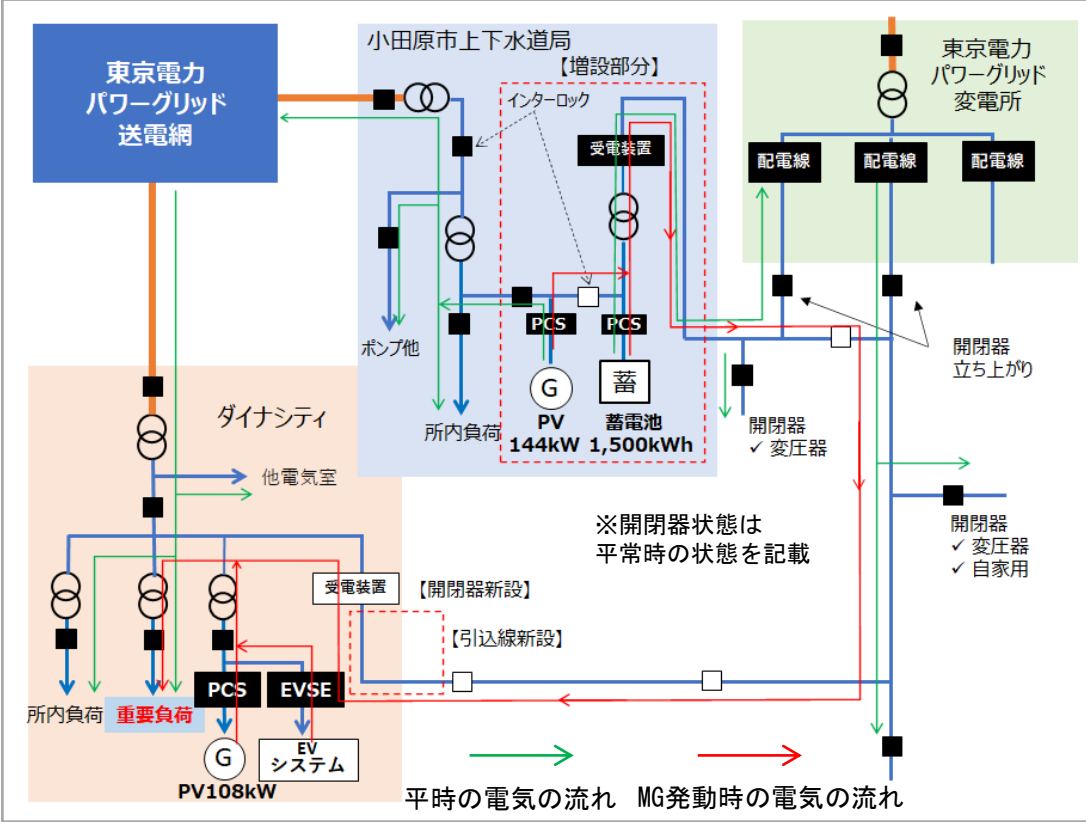
- ※津波、河川氾濫の懸念へ対応を想定。
- ※風水害に遭った市民がダイナシティへ避難することを想定。



■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 新設する太陽光発電は、上下水道局及びダイナシティの所内負荷の一部を賄い、蓄電池は東京電力パワーグリッドの系統と直接接続することを想定する。
- 地域マイクログリッド発動時は、上下水道局及びダイナシティは系統との接続を遮断し、上下水道局の太陽光発電は蓄電池と接続して、増設する配電設備及び既存の高圧配電網を経由し、EVシステムも併用して、ダイナシティの重要負荷（災害時に優先的に電力を確保する設備）を救済する。



■ 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	上下水道局：144kW ダイナシティ：108kW
産業用蓄電池	新設	上下水道局：1,500kWh
EVシステム	新設	EV：15台程度 EVSE：6台

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- マイクログリッド発動時の配電線切り替え内容の誤りによる通電事故等为了避免するため、作業手順書を作成する。
- マイクログリッド運用時の地絡事故・短絡事故時の保護対策として、需給バランス約款や電技18条等を踏まえた条件検討が必要。

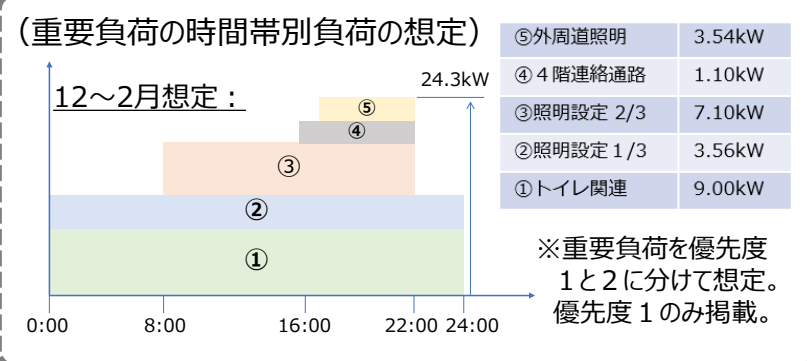
事業名：地域の工場等における産業用蓄電池を活用した小田原市街地での強靱な地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

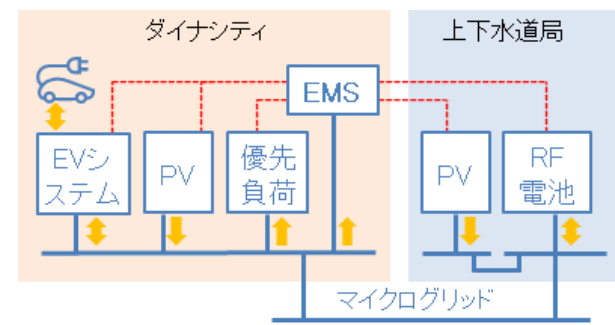
【要旨】

- EMSの要件は、非常時（停電時）に構築されるマイクログリッドの監視制御を行い、ダイナシティ内の重要負荷への電力供給を継続することである。EMSが提供する機能は、マイクログリッド内のリソースの状態監視、及び蓄電池 SoCを維持するための制御（V2Hシステムに対するEV充放電の制御、PVに対する出力抑制制御）を想定する。
- 救済する重要負荷を特定し、マイクログリッドが十分な供給信頼度であることを評価した。

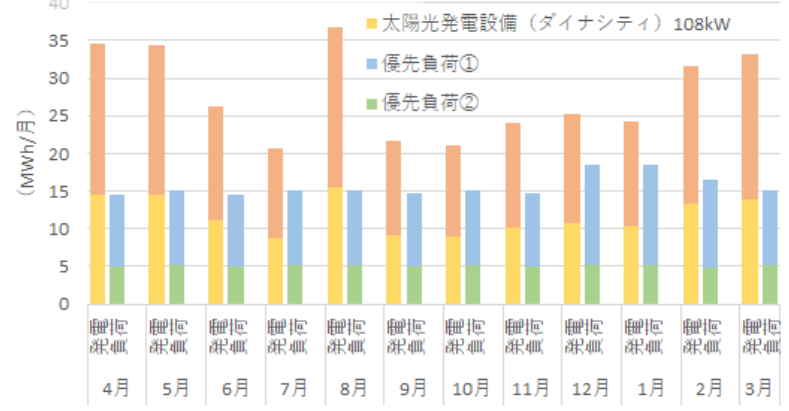
■平常時における需給調整シミュレーション（イメージ）



(EMSによる各設備の情報取得と指令イメージ)



(電源と重要負荷の想定)

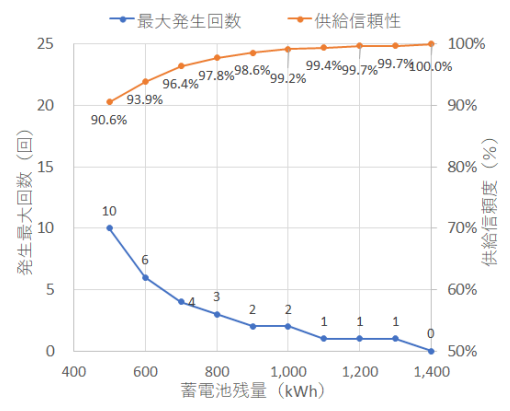


(マイクログリッドの供給信頼度の検討)

需給シミュレーション実施

信頼度条件：
3日以上継続

RF電池 + EVに700kWh以上の充電残量があれば、96.4%の信頼性と想定。年間4日は3日間連続で重要負荷に供給できない場合が想定される。



事業名：地域の工場等における産業用蓄電池を活用した小田原市街地での強靱な地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドの実施体制（予定）

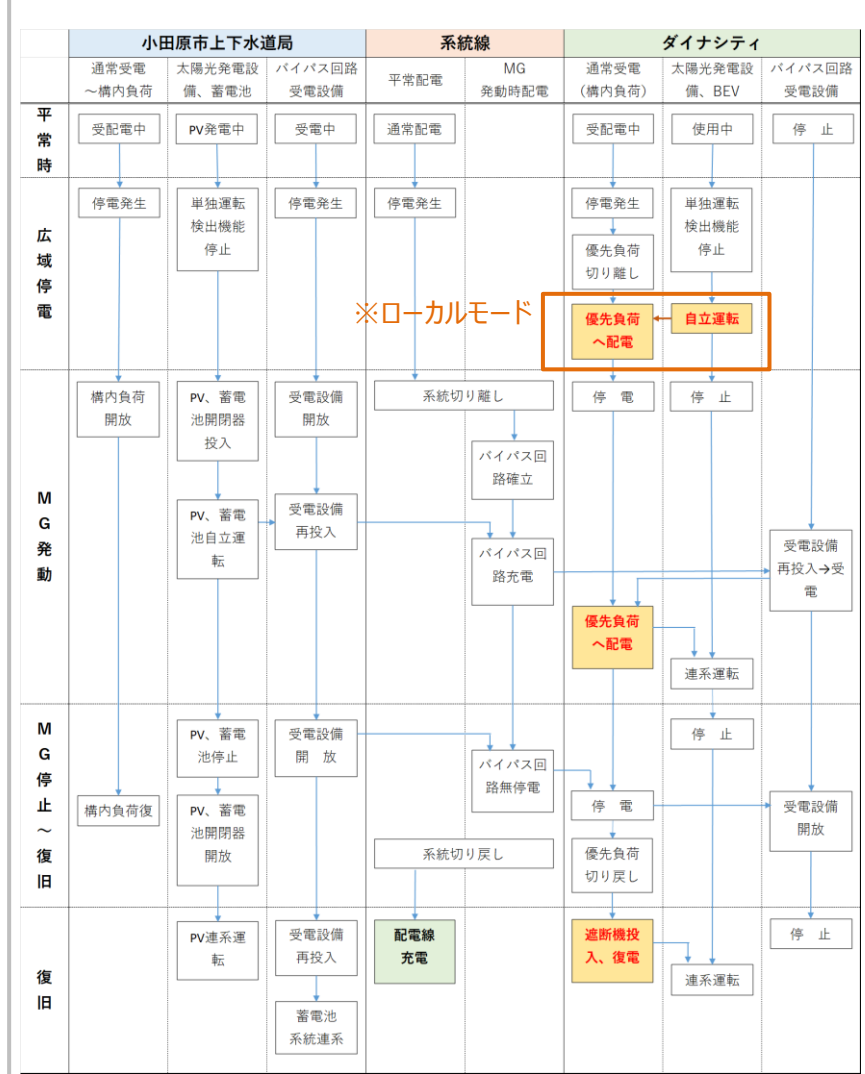
コンソーシアム(予定)

東京電力ベンチャーズ株式会社 【担当】 ・有事対応・運用構築 ・市場運用・モデル構築	小田原市 【担当】 ・地域住民への周知 ・防災訓練の実施支援
本田技研工業株式会社 【担当】 ・EV配置、EVシステムの運用。 ・EVシステムとEMSで必要な機能連携に関する調整。	住友電気工業株式会社 【担当】 ・レドックスフロー電池・PCSの設置 ・レドックスフロー電池の運用支援
東芝エネルギーシステムズ株式会社 【担当】 ・EMSの運用	東京電力エナジーパートナー株式会社 【担当】 ・小売電気事業

■ 災害対応訓練の実施計画

	内容 [一送：一般送配電事業者、MG：マイクログリッド事業者]
1. 系統停電	・マイクログリッド発動の判断：確認[一送] ・マイクログリッド発動準備手順：確認[MG]
2. MG発動	・マイクログリッド発動要請：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、送電準備手順：確認[MG] ・需給調整手順：確認[MG] ・関係者（一送、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	・事故復旧・MG解除の可否を協議：演習 [一送] ・マイクログリッド解除通知手順：確認 [一送] ・遮断器入切、MG系統切替手順：確認[一送][MG]

■ 地域マイクログリッド発動手順概要



※ローカルモード：マイクログリッド発動、および配電線切り替え完了に時間が必要なため、防災拠点の太陽光発電設備とEVで重要負荷の需給調整を実施可能。

事業名： 地域の工場等における産業用蓄電池を活用した小田原市街地での強靱な地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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	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
小田原市との調整		→			→											
対象地域の検討																
東京電力パワーグリッドとの調整		→			→											
事業化判断					▼											
コンソーシアム形成					→											
各種許認可の手続き					→											
事業構築						→										
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
1	大規模停電発生後、マイクログリッド移行完了までに時間がかかる。または移行完了する時間が読めない。	マイクログリッドに移行完了するまでの時間、防災拠点の太陽光発電設備とEVシステムで重要負荷を救済する。
2	対象区域には、需要家が数多く接続されている。マイクログリッド発動時には一般負荷の切離し作業が必要。	小田原市と協力して近隣住民へのPRを行い、施設職員等と連携し、負荷の切り離し操作を行う等の対策を行う。
3	マイクログリッドを構成する設備を活用して平常時に収益を得る必要がある。20年収支を検討した結果、事業化判断には収益の予見性を高める必要がある。	容量市場や需給調整市場等から一部収益を得るモデルを検討している。制度理解と将来の市場環境に関する知見を深め、市場価格、収益の想定をより正確に行う。

養老ミート株式会社

養老ミート株式会社による養老町における
地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	養老ミート株式会社
補助事業の名称	養老ミート株式会社による養老町における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	岐阜県養老郡養老町

■ 事業の背景、目的

養老町では、豪雨や南海トラフ地震などの大規模な自然災害の発生が危惧されており、災害に強い市街地の形成を目指しており、令和2年3月に発表した「養老町都市計画マスタープラン」の中で、実現したいまちの姿として「循環型で持続可能なまち」を戦略のひとつとしている。

養老町は飼育頭数がそこまで多くないが畜産業が特徴的な地域であり、対象区域の特徴的な再生可能エネルギー（バイオマス）を活用し地域マイクログリッドを構築することで、2050年脱炭素社会の実現に向けた地域モデルの先駆けとなることが期待できる。

■ マイクログリッド構築の関係者(予定)

養老ミート株式会社	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)	電力供給、系統維持、解列実施
養老町	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

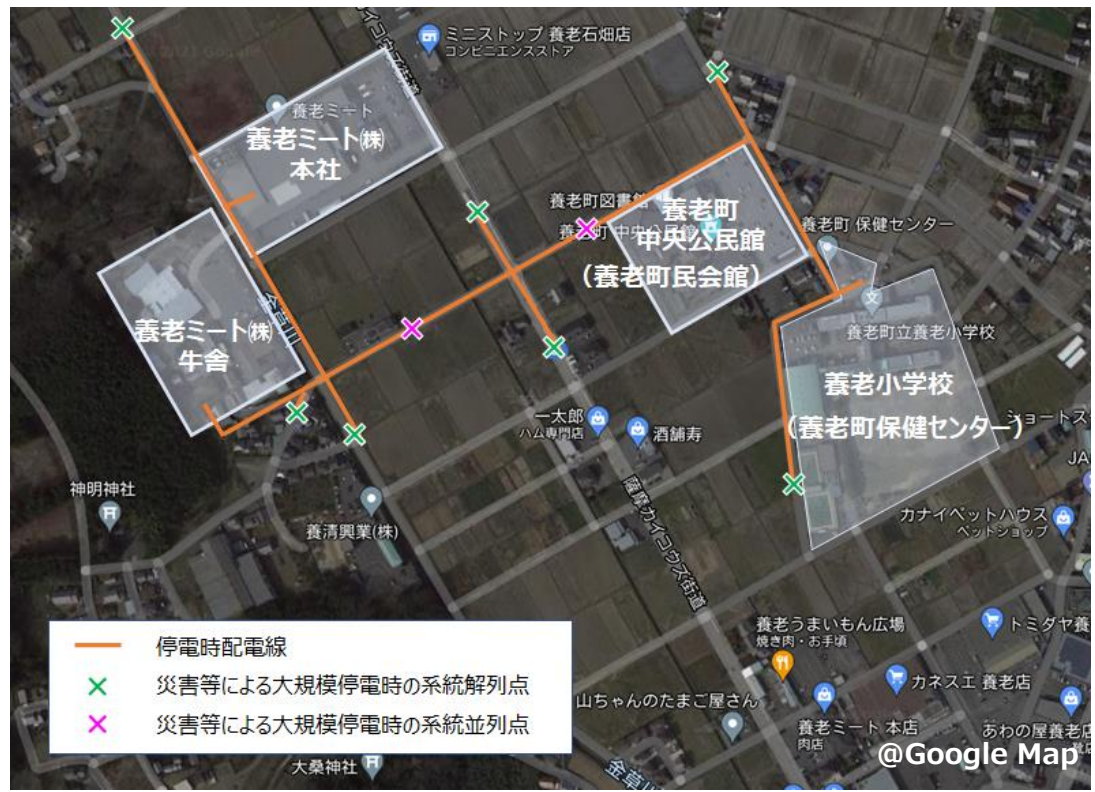
施設名	概要
養老小学校	避難所、収容人数 2,510人（コロナ対策時 637人）
養老町保健センター	避難所、収容人数 200人（コロナ対策時 50人）
養老町中央公民館	避難所、収容人数 780人（コロナ対策時 198人）
養老町民会館	避難所、収容人数 1,150人（コロナ対策時 292人）
養老ミート（本社・牛舎）	

・マイクログリッドを構成する設備の概要（上記施設合計）

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	DC:1,302 kW , AC:900kW
蓄電システム	新設	1,535 kW、1,400 kWh
バイオガス発電	新設	100 kW
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

- 対象区域は、養老ミート本社と避難所となる養老小学校（養老保健センター含む）と養老町公民館（養老町公民館）を結ぶ直線距離600 m程度のエリアであり、対象区域内では平常時は2系統の配電線で電力供給されている。
- 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、避難所となる4施設であるが、養老保健センターと養老小学校、養老町公民館と養老町公民館はそれぞれ同一受電地点であるため、この2受電地点への電力供給となる。
- 避難所での収容人数は通常の収容人数ではなくコロナ禍での収容人数を想定し検討。



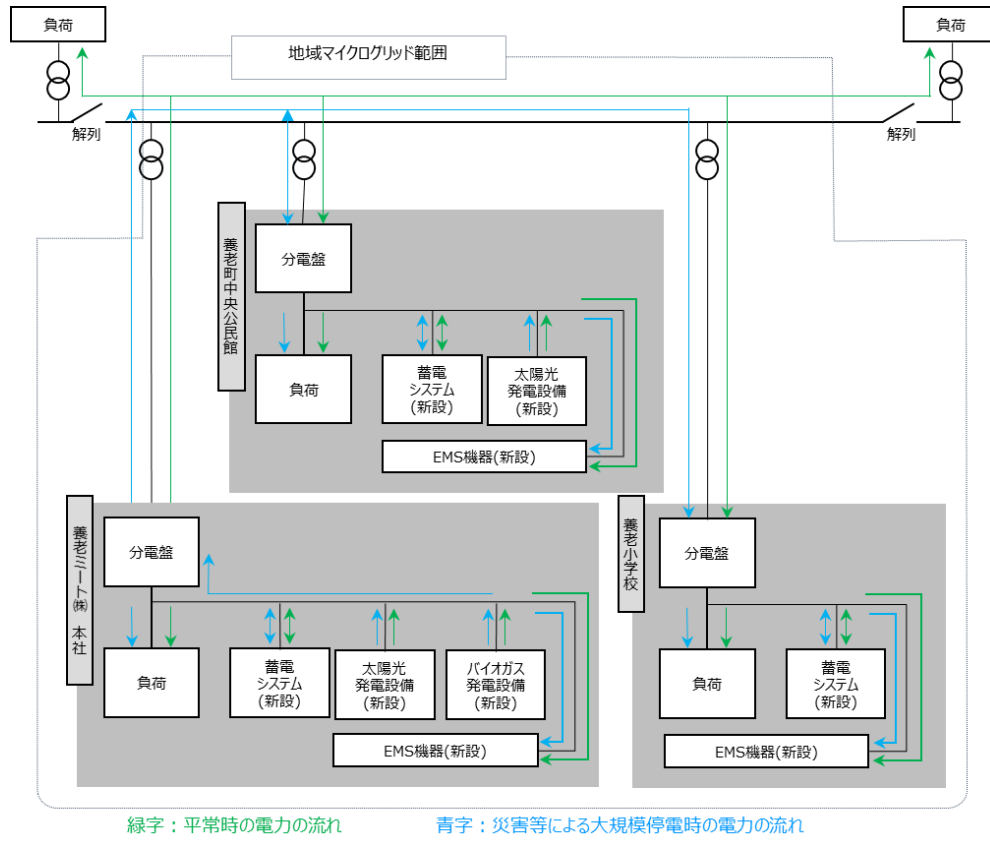
・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
養老小学校	通常の収容人数 2,510人 コロナ対策時の収容人数 637人
養老町保健センター	通常の収容人数 200人 コロナ対策時の収容人数 50人
養老町中央公民館	通常の収容人数 780人 コロナ対策時の収容人数 198人
養老町民会館	通常の収容人数 1,150人 コロナ対策時の収容人数 292人

※上図はMG発動時のみ利用する配電線を中心に記載

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 太陽光発電設備は対象区域内に合計1,302 kW（DC）蓄電システムは、対象区域内で合計1,535 kW・1,400 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。
- 対象区域のマイクログリッドシステムを構成するためには、連系開閉器の新設が必要である。
- バイオガス発電に関しては、事業採算性の課題からFIT制度により設置し、災害時の電力供給のみに利用も検討している。



・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	DC:1,302 kW , AC:900kW
蓄電システム	1,535 kW、1,400 kWh
バイオガス発電	100 kW
EMS機器	データ取得及び需給調整

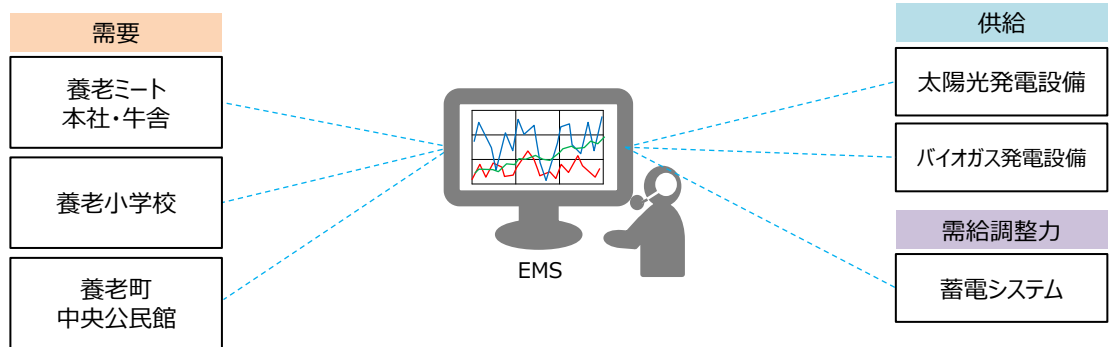
■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- 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。

事業名：養老町における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- ▶ 平常時は、太陽光発電設備の発電電力は、施設内での自家消費を優先し、リアルタイムに消費しきれない電力は蓄電池システムに充電し自家消費する。充電しきれない電力は、システムを介して小売電気事業者などに売電を予定。バイオガス発電設備に関しては採算性が高まる設備導入方法を検討中。
- ▶ 太陽光発電設備の設置量の多い養老ミート本社と避難所である養老小学校・養老町中央公民館は別系統であり、開閉器により解列している。非常時には、この開閉器を開くことで両配電線を繋ぎ、またマイクログリッドエリアのみを配電系統から解列し、再生電源の自立運転によって運用する。

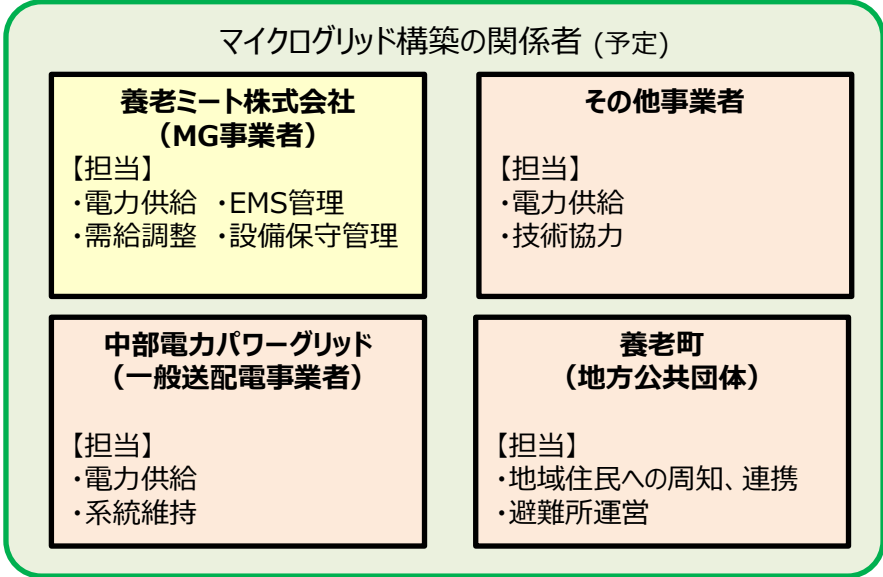


■ 平常時における需給調整シミュレーション (イメージ)

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	1,302	91,954	78,098	68,926	103,155	120,200	162,283	161,771	136,722	100,782	171,901	101,968	97,503	1,395,263	3,823
	バイオガス発電設備	100	63,490	65,606	63,490	65,606	65,606	63,490	65,606	63,490	65,606	65,606	59,257	65,606	772,457	2,116
	合計	1,402	155,444	143,704	132,416	168,760	185,806	225,773	227,377	200,212	166,388	237,507	161,225	163,109	2,167,720	5,939
需要	合計	1,011	249,660	268,050	300,920	359,347	357,764	339,576	278,431	261,712	283,420	249,082	240,350	256,780	3,445,092	9,439

※需要に関しては、養老小学校（養老町保健センター含む）、養老町中央公民館（養老町民会館含む）、養老ミート本社の需要合計となる

■ 地域マイクログリッドの実施体制



■ 災害対応訓練の実実施計画

- 訓練の種類については、①単体訓練「機器の操作等の手順を実際に確認しながら行う実地訓練と、連絡体制及び訓練のシナリオをアップデートしながらシミュレートする机上訓練の2種類」と2種類の単体訓練を併せた②総合訓練とする。
- 訓練を行って終わるだけでなく、計画・実施・訓練結果の分析・その改善の検討を行うことで、マイクログリッドに関わる多くの関係者を巻き込みながら、MG発動に備えることとなり、結果として地域一体での訓練が必要となり地域レジリエンス機能向上を期待することができる。

■ 災害等による大規模停電時の地域MG発動手順概要

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

会津電力株式会社

会津電力株式会社を中心とした
喜多方市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	会津電力株式会社
補助事業の名称	会津電力株式会社を中心とした喜多方市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	福島県喜多方市

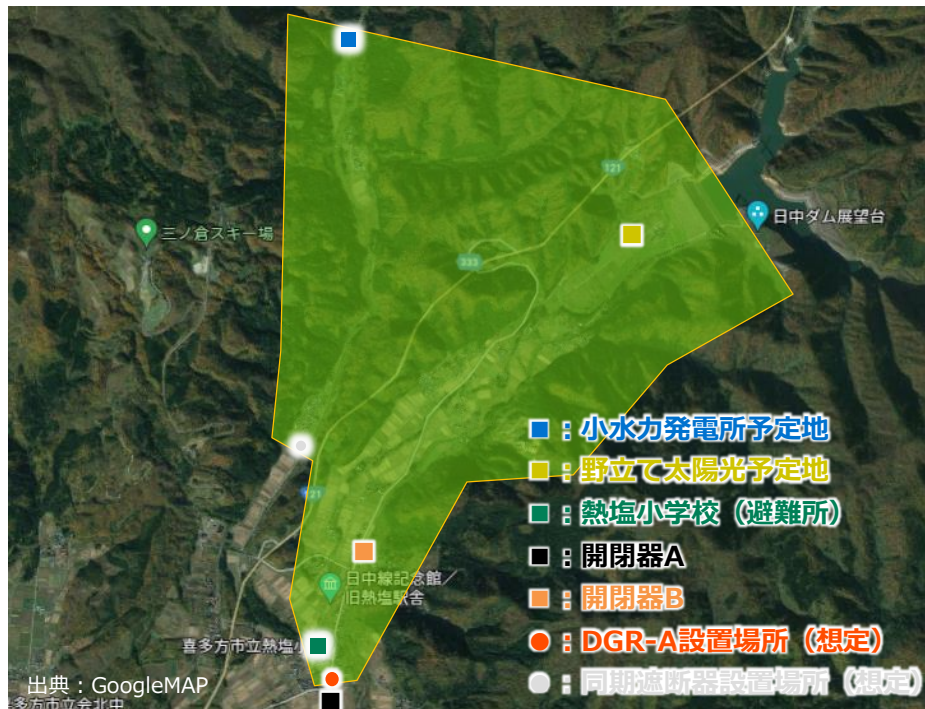
■ 事業の背景、目的

- 喜多方市は、再エネ導入の自然資源に恵まれているものの、その地域のポテンシャルを十分生かし切れていない。さらに、山間部やへき地では、配電網が弱い弱であり、災害時のレジリエンス確保に向けた取り組みが急務である。
- 本事業では、喜多方市を中心とした地域マイクログリッドを構築することで、再エネ導入比率の向上、地産地消の推進、レジリエンスの強化を目指す。具体的には、マイクログリッド内に太陽光発電、小水力発電、蓄電池、疑似慣性力を持つインバーターデジタルグリッドルーター(DGR)を新設する。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

会津電力株式会社 会津エナジー株式会社	事業全体幹事・地域マイクログリッド事業者 発電事業・配電事業・小売事業の実施
喜多方市	住民説明、事業協力
株式会社DGネットワーク	DGR設計・販売、DGR運用サポート
東北電力ネットワーク株式会社	マイクログリッド発動指令、系統運用管理

■ 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	施設名	概要
熱塩小学校	市指定避難所	熱塩温泉郵便局	
熱塩加納地区センター		旅館・商店	11か所
日中線記念館		事業所その他	6か所
熱塩森林事務所		住宅	219軒

■ マイクログリッドを構成する設備の概要

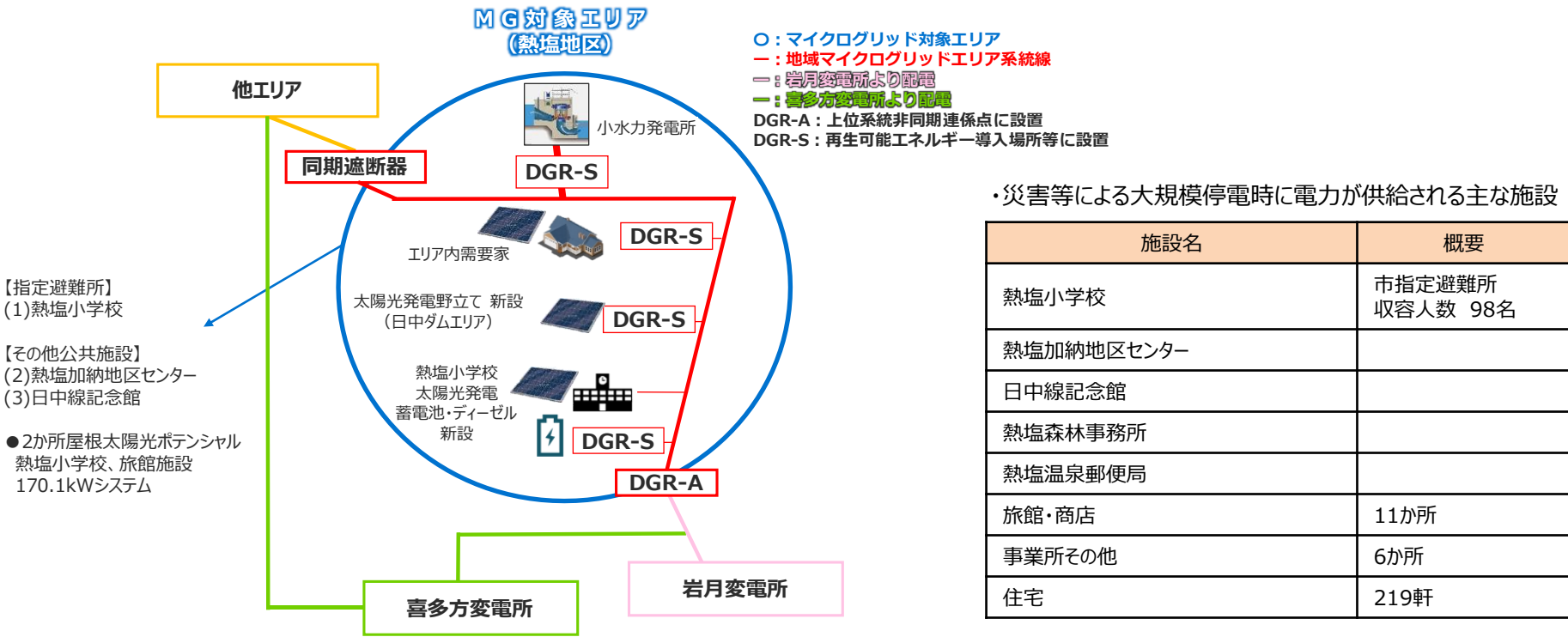
設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電	新設	2,243.7kW -遊休地 2,076.3kW -指定避難所屋根置き 75.6kW -民間施設屋根置き 94.5kW
水力発電	新設	200.0kW
DGR-A	新設	連系点(解列部)に設置20kW/台 22台
DGR-S	新設	高圧需要家2次側に設置20kW/台 37台
蓄電池	新設	885kWh DGRに内蔵(15kWh/台)
ディーゼル発電機	新設	740kW:20kW/台×37台(DGR-S台数)
EMS	新設	DGR内部のDGC(デジタルグリッドコントローラ)

事業名：喜多方市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 日中ダムから熱塩小学校までのエリアをマイクログリッド対象区域とする。
- 対象区域内の指定避難所屋根に太陽光発電、地域から活用依頼を受けている遊休地に野立て太陽光発電の導入を検討、新規小水力発電の利用可能性を検討した。
- デジタルグリッドの技術（デジタルグリッドルーター：DGR）を活用し1地点で上位系統と非同期連系し、常時マイクログリッド内は地産地消、不足電力は上位系統から受電する。上位系統停電時、マイクログリッド内は独立し電源を供給可能とする。



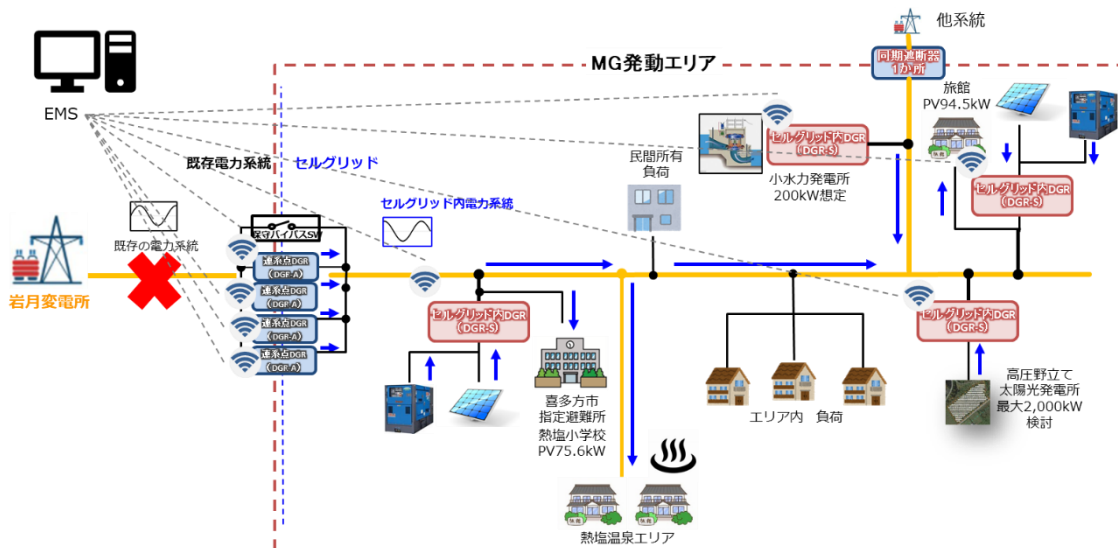
施設名	概要
熱塩小学校	市指定避難所 収容人数 98名
熱塩加納地区センター	
日中線記念館	
熱塩森林事務所	
熱塩温泉郵便局	
旅館・商店	11か所
事業所その他	6か所
住宅	219軒

事業名：喜多方市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 非常時には上位系統と解列し、DGR内蔵蓄電池とセル内電源によりセルグリッド内で電力供給し、DGR-AとDGR-Sで同期系統を構築することで、周波数・電圧を維持する。
- 指定避難所には、太陽光発電・DGR搭載の蓄電池・非常用発電機を設置し非常用電源として補完する。
- 平時と同様に、DGR内に搭載のDGCがEMSクラウドと通信し、DGRを制御する。



・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	新設	2,243.7kW (遊休地 2,076.3kW+指定避難所 75.6kW +民間施設 94.5kW)
水力発電	新設	200.0kW
DGR-A	新設	連系点(解列部) に設置20kW/台 22台
DGR-S	新設	高圧需要家2次側に設置20kW/台 37台
蓄電池	新設	885kWh DGR内に蔵 (15kWh/台)
ディーゼル発電機	新設	740kW:20kW/台×37台(DGR-S台数)
EMS	新設	DGR内部のDGC(デジタルグリッドコントローラ)

・地域マイクログリッドの安全面の担保

系統事故時	DGR-A事故時	セル内配電網事故時	セル内需要家事故時	セルグリッド内地絡保護
<ul style="list-style-type: none"> 単独運転検出によりDGR-Aの系統側をゲートブロックし、系統側VCBを遮断する。 	<ul style="list-style-type: none"> 保守バイパスへ自動的に切り替える。併せてDGR-Sは系統連系モードへ切り替えを行う。 DGR-Aの系統側及びセル側のVCBを遮断することで、DGR-Aを切り離すこととなり、系統に悪影響を与えない。 需要家はセル全体として系統からの電力供給を受ける。 	<ul style="list-style-type: none"> DGR-Aは過電流検出によりゲートブロックし、DGR-Sは過電流検出により受電リレー動作を行う。 需要家自身は自立運転により、系統側に悪影響を与えない。需要家は個々に運転され、一部需要が保護される。 	<ul style="list-style-type: none"> 需要家内の事故は高圧受電盤のMCCB,ELCB等により保護される。また、低圧需要家は分電盤のMCB、ELBで保護される。 	<ul style="list-style-type: none"> 接地変圧器を設け、リレーにて保護する。

事業名：喜多方市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

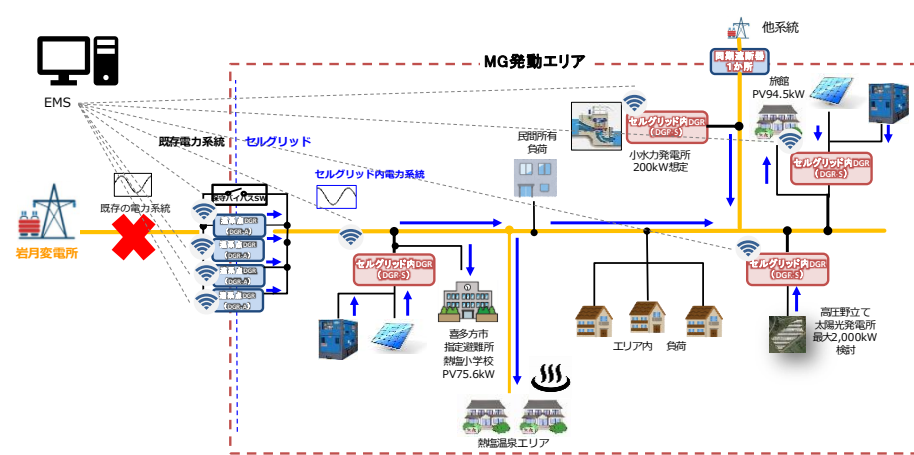
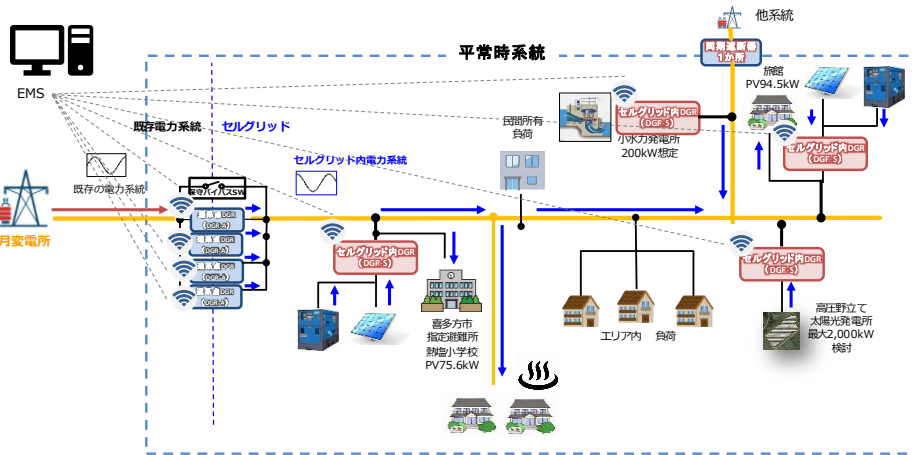
■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

【平常時】

- 連系点のバイパススイッチは切し、上位システムとは非同期連系する。DGR-Aは「系統連系モード」となる。
- 東北電力ネットワークの系統運用の要請に応じて、バイパスを入とする（開閉器の入切手順について協議中）。
- DGR内に搭載のDGC（デジタルグリッドコントローラー）がEMSクラウドと通信し、DGRを制御する。

【非常時（上位系統停電時）】

- 上位系統と解列し、DGR-AとDGR-Sで同期系統を構築することで、周波数・電圧を維持する。
- 指定避難所には、太陽光発電・DGR搭載の蓄電池・非常用発電機を設置し非常用電源として補完する。
- 平常時と同様に、DGR内に搭載のDGCがEMSクラウドと通信し、DGRを制御する。



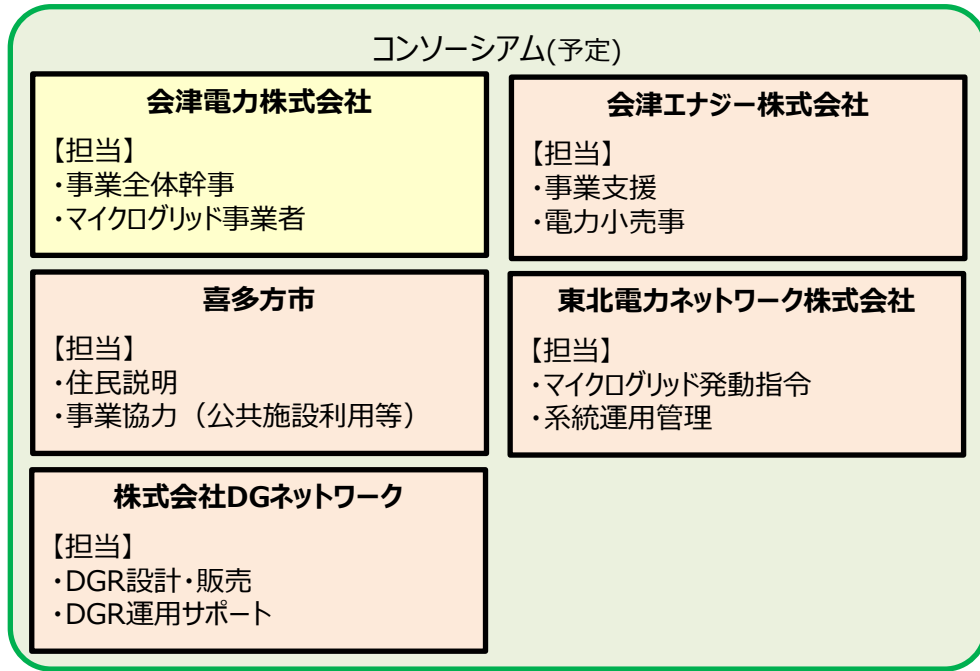
■ 平常時における需給調整シミュレーション

項目	出力 (kW)	電力量 (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	月平均	平均		
供給	太陽光発電	2,244	196,012	222,573	195,871	195,784	203,044	175,123	150,523	96,476	84,983	113,799	140,261	173,828	162,357	5,338	
	合計	2,244	196,012	222,573	195,871	195,784	203,044	175,123	150,523	96,476	84,983	113,799	140,261	173,828	162,357	5,338	
需要	熱塩小学校		2,249	1,978	5,587	6,979	6,579	5,922	2,373	2,476	4,885	7,025	6,455	4,485	4,749	156	
	ゆもとや		10,680	9,916	9,659	11,457	11,386	8,944	11,149	14,507	16,886	15,189	12,107	12,366	12,021	395	
	その他の施設 (20施設+住宅219軒)		254,500	210,650	201,149	215,259	245,445	200,864	211,064	242,352	296,310	327,516	299,076	281,868	248,838	8,181	
	合計		267,429	222,544	216,395	233,695	263,410	215,730	224,586	259,335	318,081	349,730	317,638	298,719	265,608	8,732	

※供給側において、水力発電は事業性の観点から算定していない。

事業名：喜多方市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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

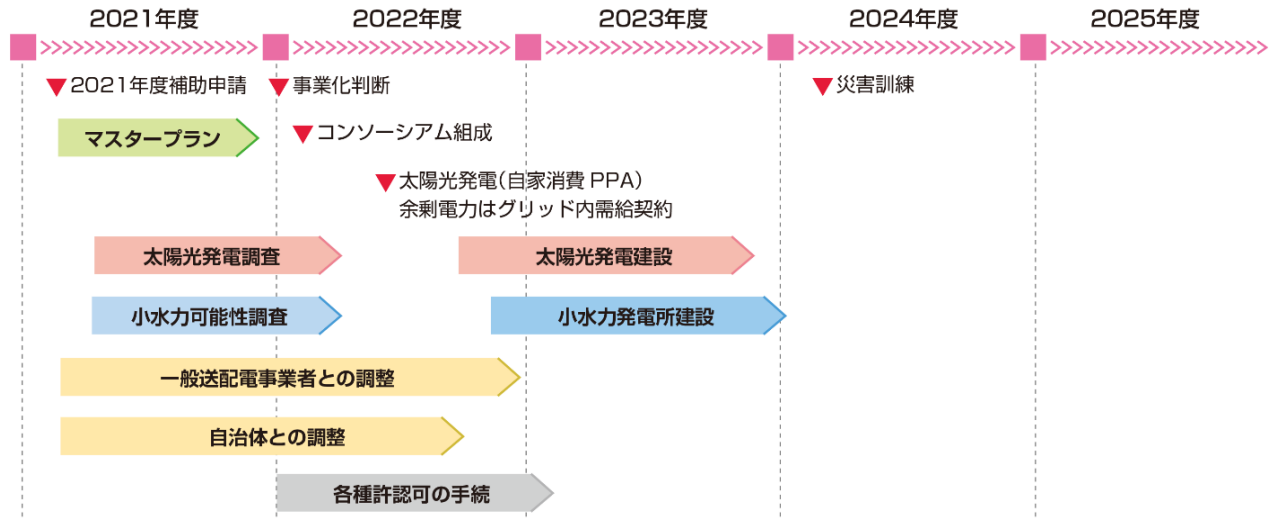
	項目	訓練方法	対応者		
			MG事業者	一送	自治体
フェーズ1 停電発生～ 被害状況確認	DGR-Sの蓄電池を活用した設置需要家自立運転	確認	●		
	電力の需給調整	演習	●		
	被害状況把握のための停電箇所の特定（MG内）	演習	●		
	各種系統情報の取得プロセス・確認・MGとの連携	確認		●	
	地域住民の安否確認	模擬			●
フェーズ2 被害状況確認～ 復旧計画	安否情報の集約	模擬			●
	停電箇所の特定、復旧作業	確認		●	
	配電線の点検・改修（MG内）	模擬		●	
	MG運用に係るMG内需給調整	確認	●		
	MG施設の運転・維持管理の点検	模擬	●		
	発電機への燃料補給	確認	●		
	被害設備の共有、需給調整の見通し共有	模擬	●	●	
	停電被害状況の把握	確認			●
	MG発動に向けた手順確認し発動	模擬	●	●	
	待機判断・指定避難所への住民の誘導	模擬			●
フェーズ3 復旧計画～ 復旧	備品配布	模擬			●
	関係機関との情報共有、連携	演習			●
	MG発動後の送電状況確認（需給調整モニタリング）	模擬	●		●
	送電状況の情報共有（上位系統からの送電可否など）	模擬	●	●	●
	復旧に向けた復旧情報の共有	演習	●	●	
復旧に向けた移行準備（切替手順の確認）	確認	●	●		
被災した住民へのアフターケア	模擬			●	

■ 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



事業名：喜多方市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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

テーマ	課題	対応策（案）
1 事業性の確立	• 需要家規模の小ささや需要規模に比して大型の太陽光発電の設備投資・DGRの導入費等、事業性を圧迫している	• 需給規模適正化に向け、需要家確保に向けた営業活動を市と推進する。 • DGR等については、技術革新・市場化による、さらなる低廉化を図る。
2 政策動向の把握	• 配電事業の配電線借受金や一般送配電事業者への再委託の費用等、今後の政策動向を見ながら精査する必要がある。	• 配電事業の詳細規定について、継続的に情報収集を進め、必要に応じて、改めて前提条件を見直し事業性の把握を再度精査する。
3 新技術の系統接続に向けた実証	• DGRを系統内に導入するにあたって、既存の国や一般送配電事業者の規定に基づく運用や安全水準を遵守する必要がある。	• 東北電力ネットワークと、DGRの導入・運用に係る論点を共有し、実証を通じた安全性、機能性の検証を継続的に進める。
4 SPC組成に向けた合意形成	• 事業性が確認できた時点で、コンセプトに賛同する地元事業者を出資者として巻き込み、SPC設立への合意形成が必要である。	• 事業概要について説明会を実施し、取組意義等の理解醸成を図る。 • 出資者に対しては、プロモーション活動を進めるとともに、出資割合や株主間協定等各種合意形成に向けた協議を重ねる。
5 需要家の合意形成	• エリア住民・周辺住民にマイクログリッドの取組とメリット、エリア限定的な点について理解醸成を図る必要がある。	• 地域住民に対しては、非常時の具体的な防災訓練の内容等を含めて、協議を重ねる。
6 喜多方市との連携構築	• 公共性・公益性の高い本事業において、喜多方市の協力は必須であり、具体的な各種関与のあり方について合意を図る必要がある。（出資/公共施設（行政財産）利用の減免措置/広報・広聴活動/地元対応・関係者調整 等）	• 事業実施意義の理解醸成と、期待役割を明確化し、行政として関与しうる内容について協議を重ねる。 • 資金供与に係る議会対応への支援を進める。

日本海ガス絆ホールディングス株式会社

日本海ガス絆ホールディングス株式会社による
富山市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	日本海ガス絆ホールディングス株式会社
補助事業の名称	日本海ガス絆ホールディングス株式会社による富山市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	富山県富山市婦中町砂子田周辺

■ 事業の背景、目的

- 富山市は「ゼロカーボンシティ宣言」を行い、「経済と環境の好循環」の創出を目指している。また、富山市が掲げるエネルギービジョンの施策の一つとして、婦中体育館周辺の公共施設群を中心とした自立分散型エネルギーシステムのモデルエリアの構築が掲げられており、本事業の取組みは、富山市の目指す自立分散型エネルギーシステムのモデルの1つになりうると考えられる。
- 当該エリア周辺はベッドタウンとして開発され、人口密集エリアとなっている。避難所等に指定されている公共施設群のレジリエンス強化（電力供給、空調機能維持等）は、非常時における地域住民の安全確保に大いに寄与する。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

日本海ガス絆ホールディングス(株)	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整
北陸電力送配電(株)	送配電業務、系統維持、解列実施
富山市	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



・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
婦中体育館	その他避難所 収容人数520名
婦中ふれあい館	その他避難所 収容人数2,080名
速星公民館	その他避難所 収容人数350名
速星中学校	第2次避難所 収容人数580名
婦中スポーツプラザ	広域避難場所

・マイクログリッドを構成する設備の概要

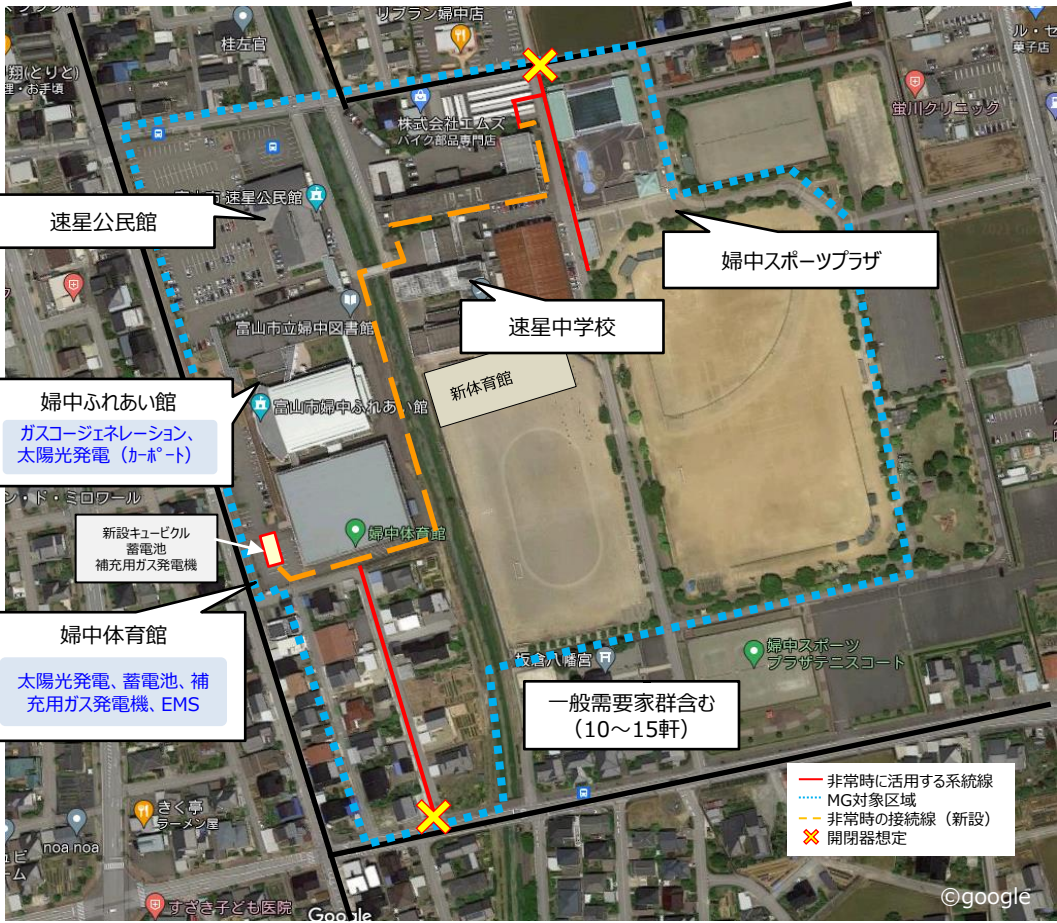
設備名		仕様等
太陽光発電設備	新設	240kW (うち約4kWはカーポート設置)
ガスコージェネレーション	新設	35kW
蓄電システム	新設	400kW、1,800kWh
補充用ガス発電機	新設	40kVA (32kW)
EMS機器・制御装置	新設	データ取得及び需給調整等

事業名：富山市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- ▶ 本対象地域周辺は富山市中心地のベッドタウンとして宅地開発が進み、人口が増加しているエリアである。また、本対象地域には富山市が指定した防災施設として第2次避難所（速星中学校）、広域避難場所（婦中スポーツプラザ）及びその他避難所（婦中体育館、婦中ふれあい館、速星公民館）がある。
- ▶ 南側系統線および北側系統線の2つの系統線を活用し、マイクログリッドを構築する。非常時に各施設への電力供給を行うため、婦中ふれあい館側と速星中学校側を結ぶルート（非常時内線）を新設する。非常時、下図のポイントで系統を解列し、一般需要家群に電力供給をするとともに婦中ふれあい館と速星中学校の非常時内線を接続し、電力を融通する計画とする。



・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

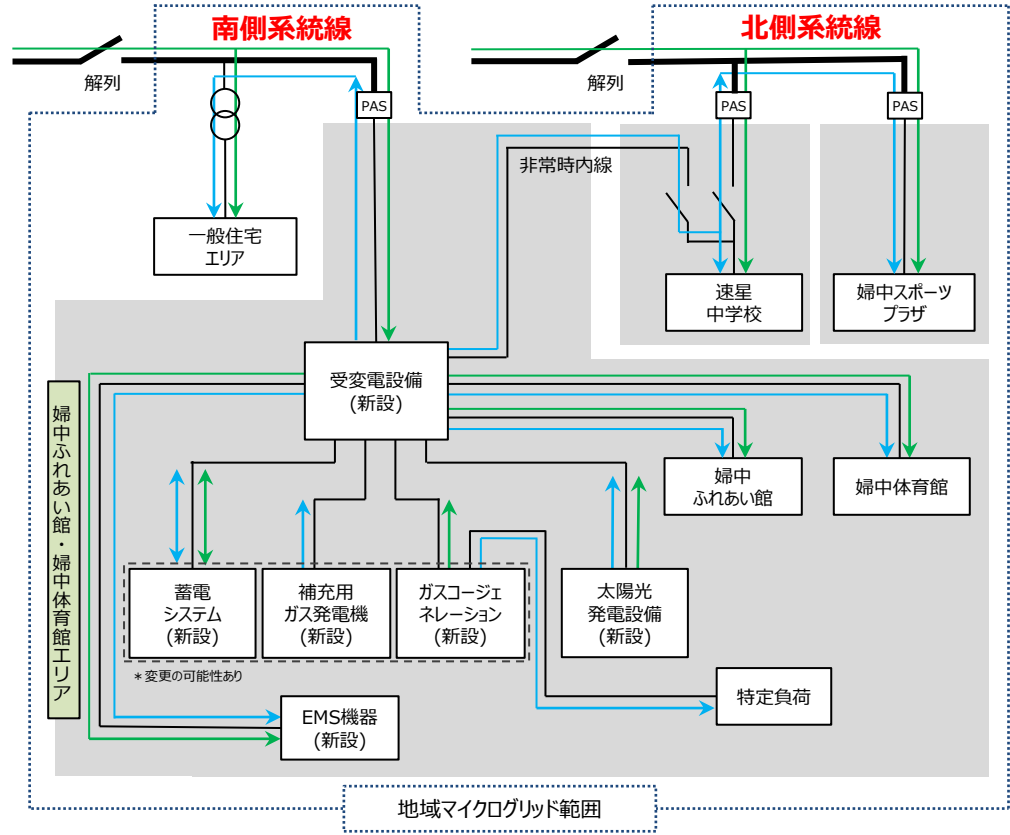
施設名	概要
婦中体育館	その他避難所 収容人数520名
婦中ふれあい館	その他避難所 収容人数2,080名
速星公民館	その他避難所 収容人数350名
速星中学校	第2次避難所 収容人数580名
婦中スポーツプラザ	広域避難場所



事業名：富山市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 【要旨】**
- ▶ 平常時は婦中ふれあい館・婦中体育館エリアで太陽光発電設備の発電電力を融通し、蓄電システムにより、出力変動の吸収および需給調整を行う。
 - ▶ ガスコージェネレーションにより、平常時の省エネとともに需給調整を図る。
 - ▶ 非常時は、蓄電システムを主電源とし、一般住宅エリアに加え、非常時内線を利用し、速星中学校および婦中スポーツプラザにも電力を供給する。自立運転が可能なガスコージェネレーションは特定負荷に電力を供給し、非常時負荷の需給調整に寄与する。
 - ▶ 非常時に蓄電システムのSOCが低下した場合は、補充用ガス発電機にてSOCの回復運転を行う。



緑字：平常時の電力の流れ 青字：非常時（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	仕様等
太陽光発電設備	新設 240kW (うち約4kWはカーポート設置) 平常時・非常時
ガスコージェネレーション	新設 35kW 平常時・非常時
蓄電システム	新設 400kW, 1,800kWh 平常時・非常時
補充用ガス発電機	新設 40kVA (32kW) 非常時 (SOC回復用)
EMS機器・制御装置	新設 データ取得及び需給調整等 平常時・非常時

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

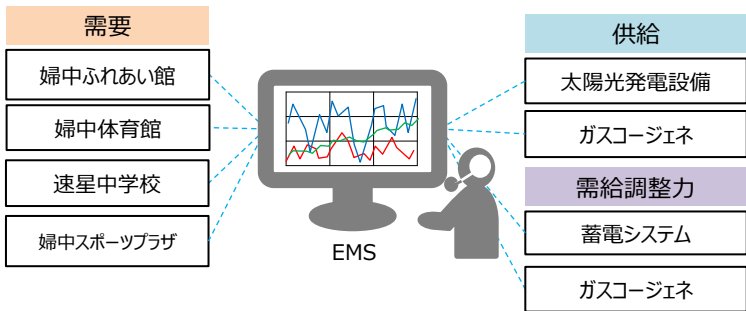
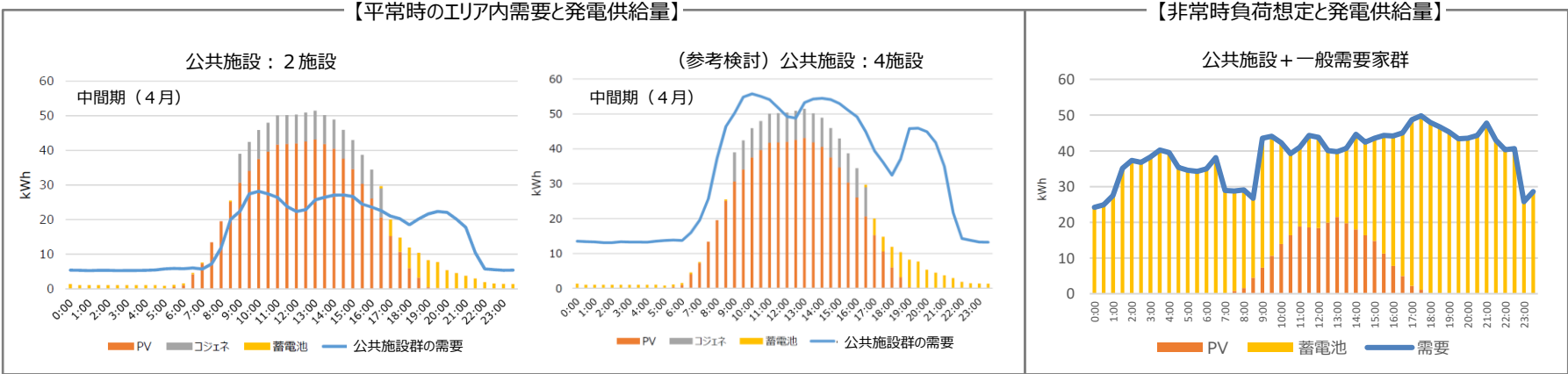
短絡事故点の検出	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 事故点検出が可能となるよう、以下スペックの蓄電システム（インバータ）を選定 <ul style="list-style-type: none"> ● ゲートブロック時間が2s以上 ● 非常時想定負荷の150%以上の出力 ▶ 過大な事故電流を抑制するため、非常時の過電流継電器（OCR）の整定値を変更することを想定
電圧、周波数維持	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 蓄電システムのCVCF機能にて電圧・周波数を維持 ▶ 潮流解析と瞬時値解析により、太陽光発電の出力変動時およびMG起動時に生じる電圧変動が許容範囲であることを確認
保護装置等の操作	<ul style="list-style-type: none"> ▶ MG発動時に下記操作を想定する <ul style="list-style-type: none"> ● 蓄電システムの単独運転検出装置・RPRの解除等 ● 過電流継電器（OCR）の整定値変更 ▶ 復旧作業時のヒューマンエラーによる事故防止措置を引き続き北陸電力送配電と協議を行う

事業名：富山市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 【要旨】**
- ▶ 太陽光発電を最大限有効活用するため、需給調整電源であるガスコージェネおよび蓄電システムの制御を行う。
 - ▶ ガスコージェネは公共施設の稼働日に合わせて運転スケジュールを設定し、休日は停止させる。また、太陽光発電量が多く、電力負荷が少ない場合には、余剰が発生する前に検知してガスコージェネを停止させる。
 - ▶ 太陽光発電量に対して電力需要が少ない場合には、蓄電システムに充電させることで再生可能エネルギーを最大限有効活用させる。
 - ▶ 早朝および夜間など太陽光発電量が少ない時間帯に蓄電システムから放電することにより、購入電力の削減と需給バランスの平準化に寄与する。SOCが上限に達した場合には、太陽光発電電力を出力抑制する。
 - ▶ 非常時は蓄電システムを主電源とし、太陽光発電と共に非常時負荷に供給する。蓄電システムのSOC減少時には補充用ガス発電機の運転により、SOCを回復させる。

■ 需給調整シミュレーション（イメージ）



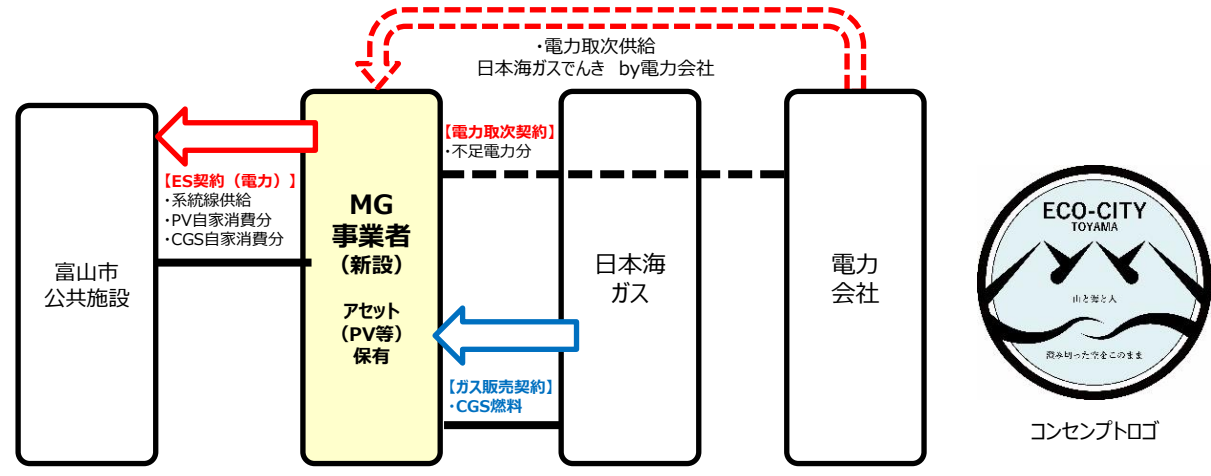
太陽光発電考慮	非常時3日間 想定日時	SOC 100%条件 需要が1,800kWhに 到達するまでの時間(h)	SOC 50%条件 需要が900kWhに 到達するまでの時間(h)
無	1月18日－21日	30.0	16.5
有	1月18日－21日	42.0	20.0
無	7月31日－8月2日	41.5	20.5
有	7月31日－8月2日	70.5	40.5

事業名：富山市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドの実施体制案



■ ビジネスモデル：富山の「先用後利」エネルギーサービス



- マイクログリッド事業者が富山市とエネルギーサービス契約を締結し、太陽光発電、ガスコージェネ等のアセットを保有し、電力を供給する。供給される電力はアセットによる発電電力と系統から受電する不足電力を含めた電力となる。この供給電力にはCO2削減に寄与する環境価値、非常時にも電力を利用できる設備利用料が含まれる。
* 再エネ100%電力メニュー、カーボンニュートラルガスの導入により、実質的なゼロカーボンも実現可能である
- 当地域マイクログリッドプロジェクトにおけるコンセプトロゴを作成し、関係者間の検討に対する一体感を醸成した。

■ 災害対応訓練の実施計画案

目的	マイクログリッド発動・復旧手順および関係者間の連絡体制を確認する
頻度	マイクログリッド構築後1年以内とし、毎年1回実施 (日程は継続協議)
関係者	富山市、北陸電力送配電、MG事業者、MGエリア内一般需要家
内容	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 停電発生からMG発動までの各関係者の動き、連絡フローの確認 ➢ MG発動手順、復旧手順に従い、模擬訓練の実施 ➢ 必要事項を継続して協議

■ 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案 概要

- 停電発生
- 設備巡視・点検 (需要家設備：MG事業者、送配電設備：北陸電力送配電)
- 設備の状況・停電復旧見込み時間の連絡 (北陸電力送配電 ⇒ MG事業者 ⇒ 富山市)
- MG発動の要請 (富山市 ⇒ MG事業者 ⇒ 北陸電力送配電)
- MG発動の決定、MG事業者への指示 (北陸電力送配電)
- 関係者への連絡、非常時負荷制限 (MG事業者)
- 開閉器操作によるMGエリアの切り離し (北陸電力送配電)
- 非常時内線の接続、保護装置等の設定変更、MGモードへ切替 (MG事業者)
- 蓄電システムの起動、太陽光発電の連系、公共施設内での電力供給 (MG事業者)
- 区分開閉器 (PAS) を投入し、配電側へ電力を供給 (MG事業者)
- MGエリア内の需給調整 (MG事業者)

事業名：富山市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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	導入プラン作成/FS調査				地域マイクログリッド構築事業								MG運用開始					
	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		
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		→			→													
プラン精査（システム精査）				→														
コンソーシアム調整				→														
各種許認可の手続き					→													
実施計画				→														
各種契約締結						→												
マイクログリッド構築 (機器製作・設備・配電・制御システム工事)								→										
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

- MG事業者が太陽光発電設備を設置する際の設置基準
 - ⇒富山市の設置基準を明確にし、設置についての可否評価とその判断を支援する
- 事業収支改善のための原価削減と収益性向上
 - ⇒設備費用圧縮と非常時の電力供給維持時間等を勘案したシステム詳細を精査する
 - ⇒各種工事価格の見直しや設備アセットのアップデートによるサブプランを検討する
 - ⇒平常時の電力融通範囲、MG対象区域の一般需要家群の範囲について精査する
 - ⇒富山市のCO2削減に寄与する環境価値、非常時にも電力を利用できる設備利用料に対する評価について協議する
- 新設の設備（新設キュービクル、PV等）と、既設の設備（既設キュービクル等）の保守運用管理に関する、富山市との協議
- 北陸電力送配電とのマイクログリッド発動時/復旧時における運用に関する協議
(MG発動時/復旧時における継電器（OCR）の整定値変更、RPR・単独運転防止装置の解除/設定に関する運用等)
- 一般需要家群およびその周辺住民への説明
 - ⇒富山市が担う一般需要家群およびその周辺住民への説明を主たる事業者として支援する

苫小牧熱供給株式会社 株式会社エコロミ

苫小牧熱供給株式会社／株式会社エコロミによる
苫小牧市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	苫小牧熱供給株式会社／株式会社エコロミ
補助事業の名称	苫小牧熱供給株式会社／株式会社エコロミによる苫小牧市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	北海道苫小牧市西部地区（大成町、青葉町）

■ 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、苫小牧熱供給(株)が熱供給を行う公営住宅の揚水ポンプ、エレベーターが停止し、住民が階段での往復を強いられる等の影響を受けた。近年では猛烈な台風、豪雨等の自然災害が多発していることから、本地域においても再度大規模停電が発生することが考えられ、また、公営住宅であるが故、特に高齢や独居の方々が多いことから、非常時の電力供給体制を構築することがより一層求められている。

こうしたことを受け、脱炭素化の促進とレジリエンス強化を目的として、平常時には新設する自営線で繋いだ公営住宅への電力販売により一定の事業採算性を確保し、非常時には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導入プランを作成する。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

苫小牧熱供給(株)	発電業務、非常時需給運用、自営線運用
(株)エコロミ	EMS管理・保守
北海道電力NW(株)	配電線運用、平常時需給運用
苫小牧市／北海道	地域住民との合意形成、行政施策への反映、災害対応訓練への協力

■ 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
苫小牧西高校	指定避難所、収容人数200人
公営住宅	市営住宅4棟・道営住宅1棟（共用部）
一般需要家	一般住宅5軒
既設熱供給設備	温水ボイラー、サブステーション（熱交換設備）
その他	苫小牧熱供給(株)オフィス

・マイクログリッドを構成する設備の概要

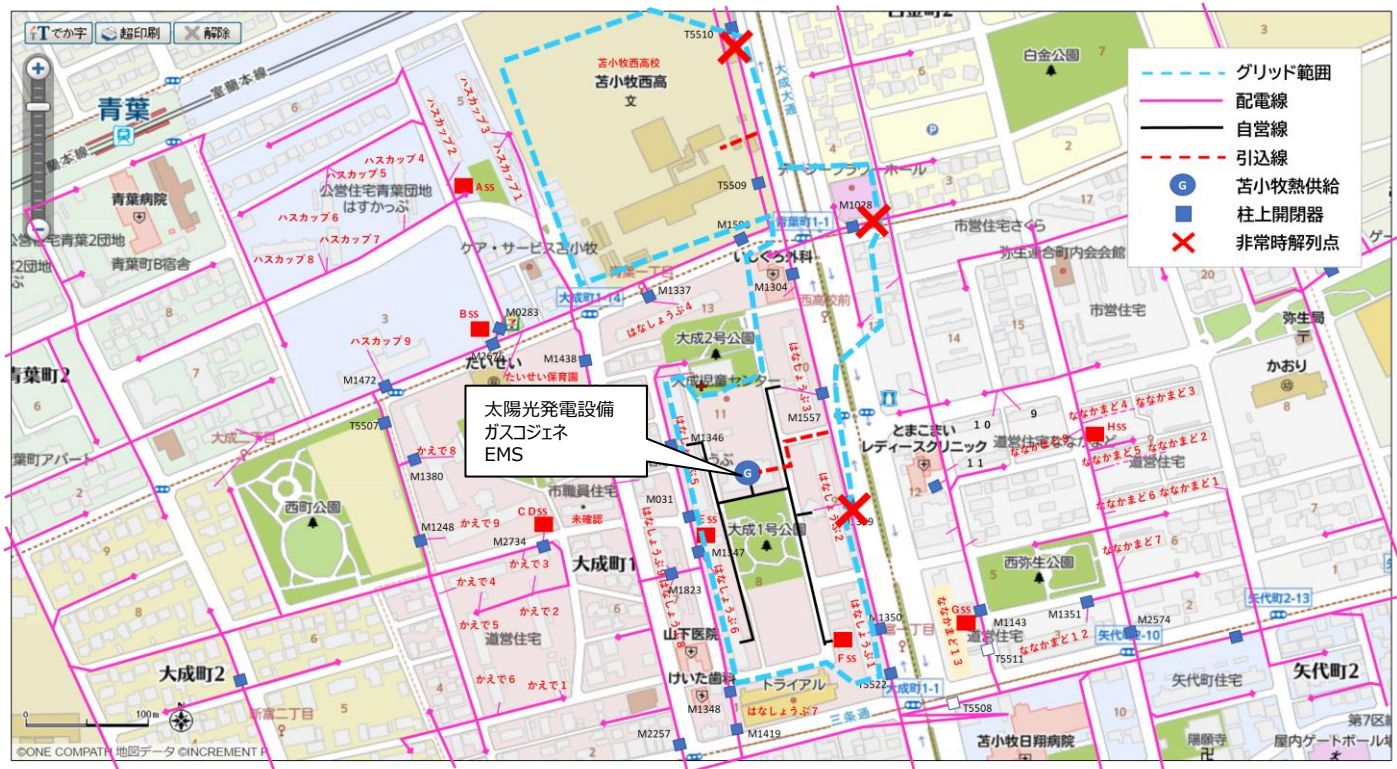
設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	139kW (DC出力) 120kW (AC出力)
ガスコジェネ	新設	315kW (315kW×1機)
EMS機器	新設	需給調整

事業名：苫小牧市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- 対象地域・・・北海道苫小牧市西部地区（大成町、青葉町）
- 地方公共団体が指定する防災に資する施設・・・苫小牧西高校
- 非常時電力供給対象・・・市営住宅4棟・道営住宅1棟（共用部）、一般民家、既設熱供給設備、苫小牧西高校
- 再エネ発電設備・需給調整設備・・・太陽光発電設備（新設）、ガスコジェネ（新設）、EMS機器（新設）



(出典) Mapion

■ 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

- 苫小牧西高校：苫小牧市指定避難所 収容人数200人
- 公営住宅：市営住宅4棟、道営住宅1棟（共用部）
- 一般需要家：一般民家5軒

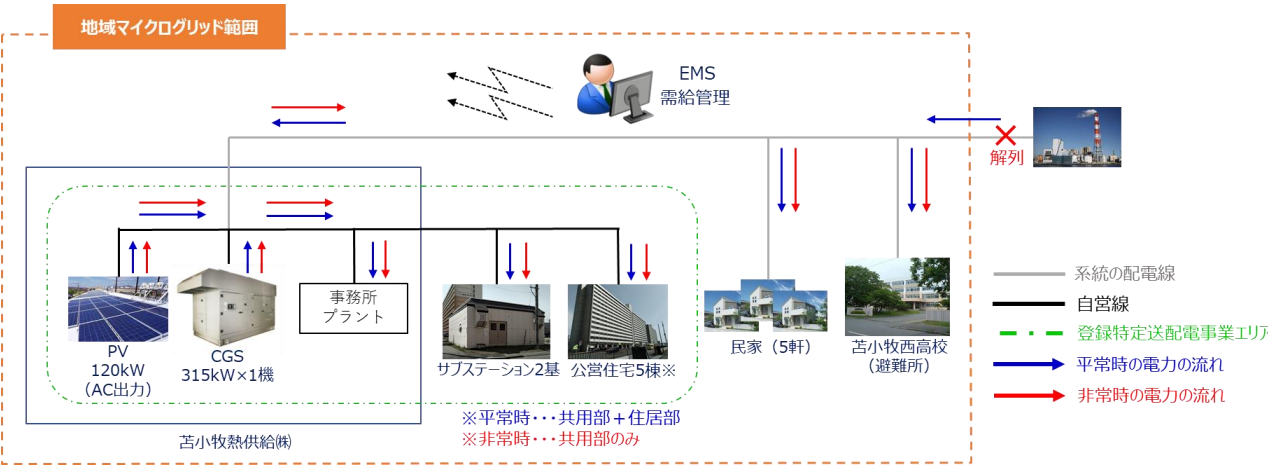
既設熱供給設備：温水ボイラー、サブステーション（熱交換設備）
 その他：苫小牧熱供給(株)オフィス

事業名：苫小牧市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 苫小牧熱供給(株)の敷地に太陽光パネルとガスコジェネを新設し、脱炭素化に向けた再生可能エネルギーの導入と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。
- 平常時は新設する自営線で繋いだ公営住宅5棟を対象に登録特定送配電事業による送配電および電力小売りをを行うことで事業採算性を確保し、非常時には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	新設	139.46kW (380W×367枚)
PCS	新設	120kW (40kW×3台)
ガスコジェネ	新設	315kW (315kW×1機)
EMS機器	新設	需給調整

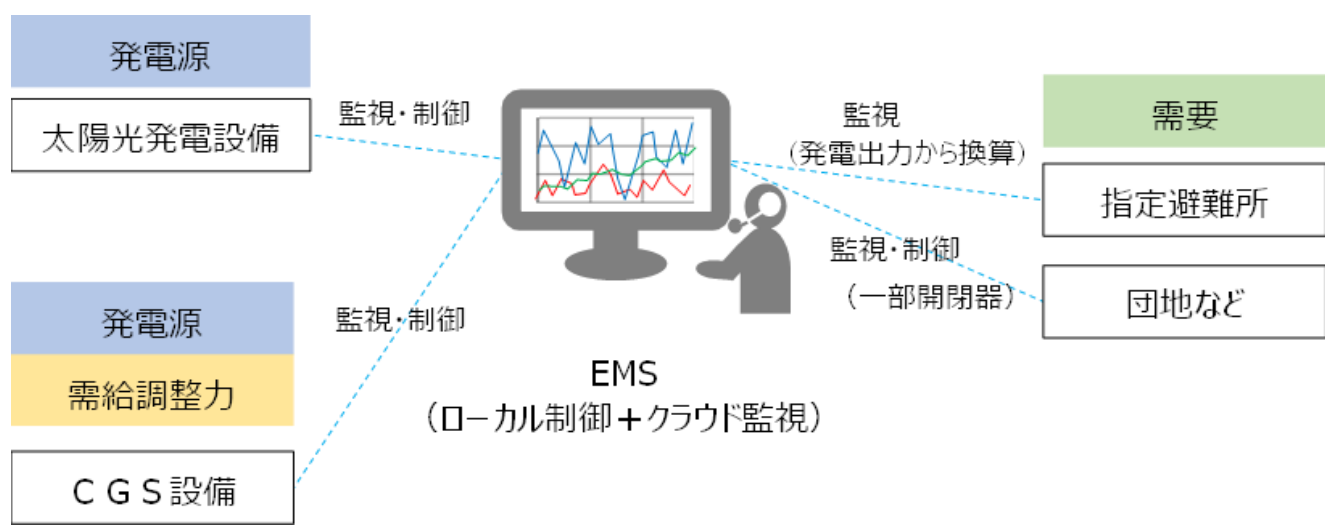
■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- 非常時はガスコジェネの自立運転機能によりグリッド内の電圧・周波数を維持
- 瞬時値解析シミュレーションにより大きな負荷変動時にも電圧は許容値範囲内であることを確認
- 大きな負荷変動時の周波数偏差の影響については更なる詳細検討が必要
- MG運用時の事故電流は保護装置の整定値変更により検出可能だが、自営線構内の詳細設計後に再検討が必要
- ブラックスタート時の突入電流抑制対策については別途詳細検討が必要

事業名：苫小牧市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 【要旨】**
- 平常時はガスコジェネを系統連系モードで運転し登録特定送配電事業エリア内で消費する
 - 平常時は系統へ逆潮流とならないようEMSにより太陽光発電、ガスコジェネの出力制御を行う
 - 非常時はガスコジェネの自立運転機能によりグリッド内の電圧・周波数を維持

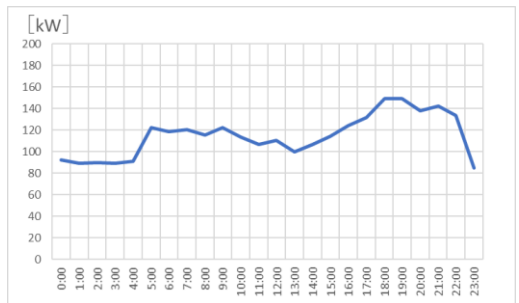


■ 非常時における需給調整シミュレーション

	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
供給 [kW] ※	93	89	90	89	91	122	118	121	115	122	114	107
需要 [kW]	93	89	90	89	91	122	118	121	115	122	114	107

	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
供給 [kW] ※	110	100	107	114	124	132	149	149	138	142	134	85
需要 [kW]	110	100	107	114	124	132	149	149	138	142	134	85

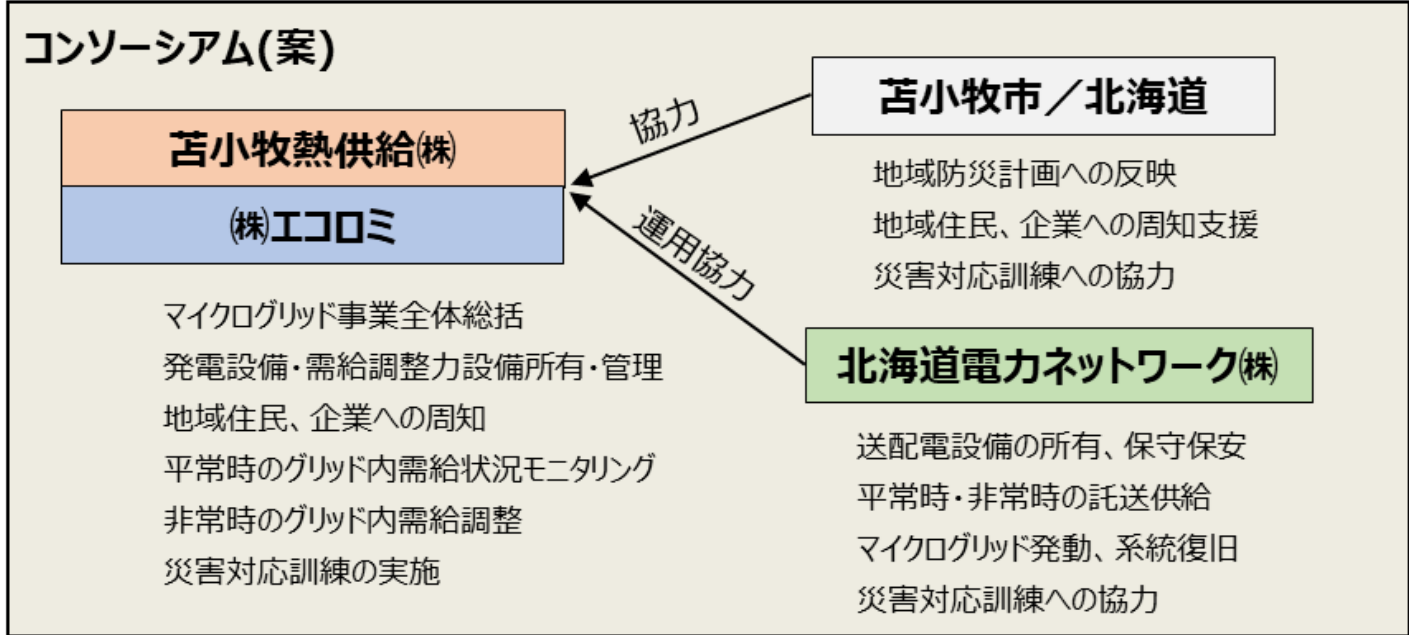
※太陽光とコジェネの合計



非常時のマイクログリッド内消費電力

事業名：苫小牧市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 地域マイクログリッドの実施体制



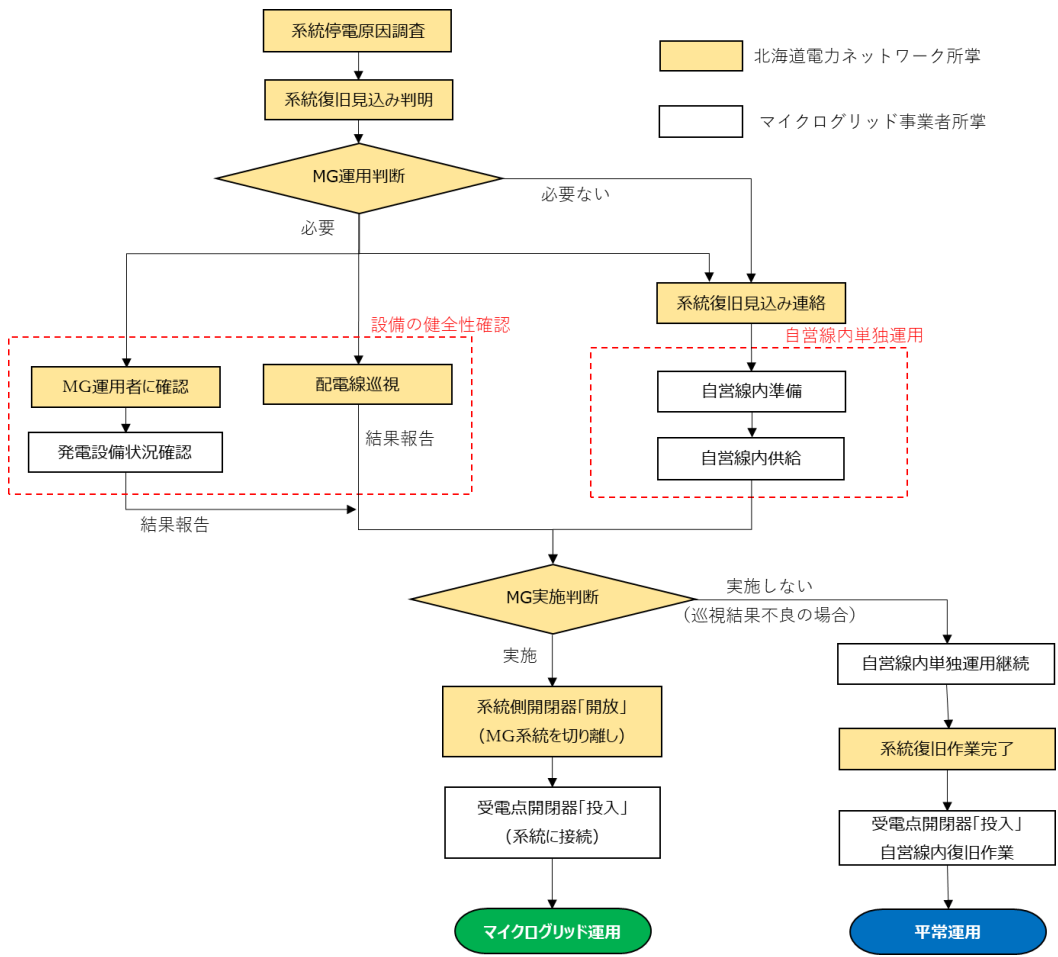
■ 災害対応訓練の実施計画

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	苫小牧熱供給(株)、北海道電力ネットワーク(株)苫小牧支店、苫小牧市役所、苫小牧西高校ほか
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苫小牧市・防災関係機関との協力・連携強化

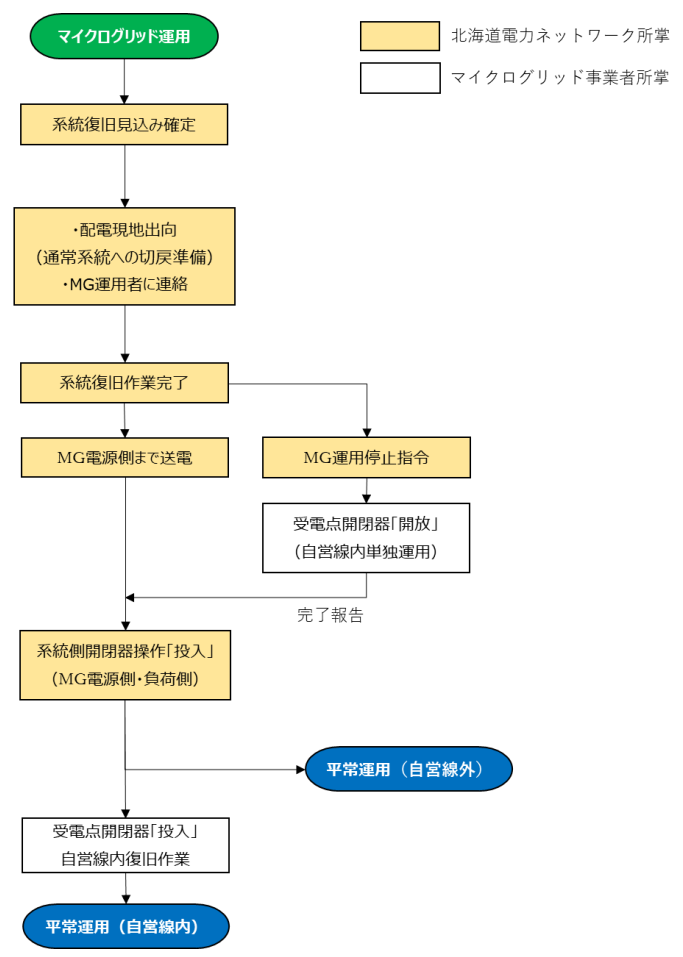
事業名：苫小牧市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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

<運用開始フロー>



<運用停止フロー>



事業名：苫小牧市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 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	2022年度											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
基本設計・事業収支計画作成		→										
事業スキーム、配電線運用協議			→	→	→							
運用・保守業務設計			→	→								
地元説明				→								
各種許認可取得 (登録特定送配電事業含む)		→	→	→	→	→	→	→	→			
工事・機器入札、各種契約		→										
機器設計・製作、設置工事・電気工事			→	→	→	→	→	→	→	→		
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

- MG運用時の事故検出の可否については自営線構内の詳細設計後に再検討する
- 大きな負荷変動時の周波数偏差については更なる詳細検討を行う
- ブラックスタート時の突入電流抑制対策について詳細検討を行う
- 事業採算性のポイントとなる平常時の団地住居部への電力販売に関して小売り会社を切り替えてもらうよう料金体系を検討する
- 登録特定送配電事業の届出・登録を速やかに行う

株式会社アズマ N E C ネットエスアイ株式会社

株式会社アズマ及びN E C ネットエスアイ株式会社による
広川町における八女地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	株式会社アズマ / NECネットエスアイ株式会社
補助事業の名称	株式会社アズマ及びNECネットエスアイ株式会社による広川町における八女地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	福岡県広川町

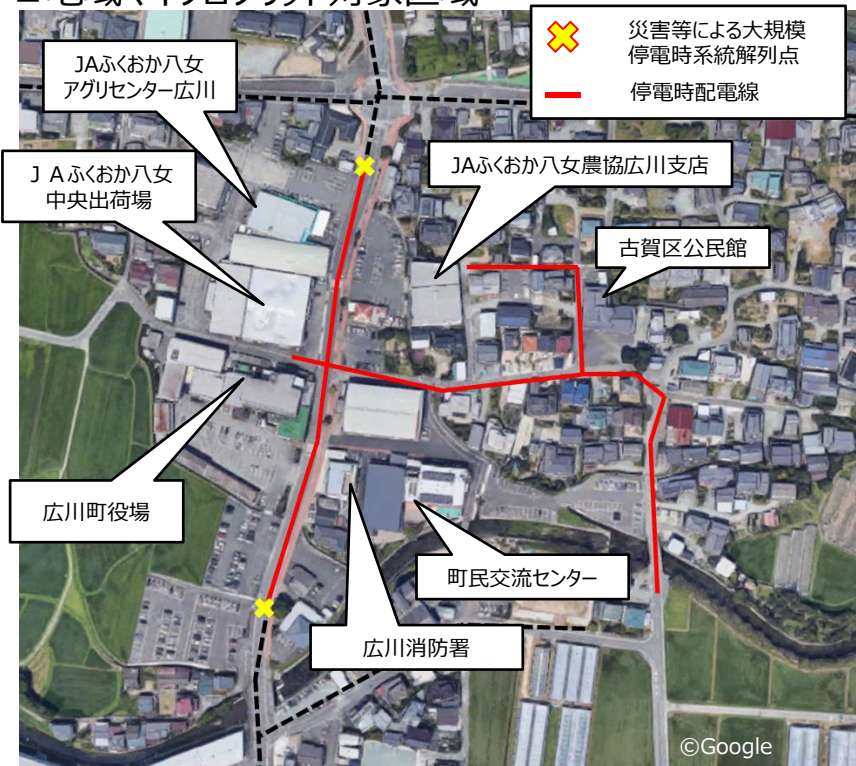
■ 事業の背景、目的

広川町は、第4次総合計画にて2030年中期削減目標に向けた取り組みであるエコパートナーシップを取り決めている。また事前防災・減災の観点から広川町国土強靱化計画を策定している。株式会社アズマは広川町に隣接する八女市に所在しており地域の再生可能エネルギー事業を展開してきた。広川町とはSDGsやカーボンニュートラル等について数年前から意見交換を行っており、地域マイクログリッド事業が広川町の進める計画とも合致することから、かねてより協業を進めてきたNECネットエスアイ株式会社と本事業を活用して、長期間の停電時においても避難所などに電力を供給できる体制を構築することを決定した。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

株式会社アズマ及びNECネットエスアイ株式会社	電力供給、EMS管理、需給に応じた出力調整、マイクログリッド運用
広川町	地域住民への周知
九州電力送配電株式会社	電力供給、系統維持、マイクログリッド発動要請、解列並列実施

■ 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

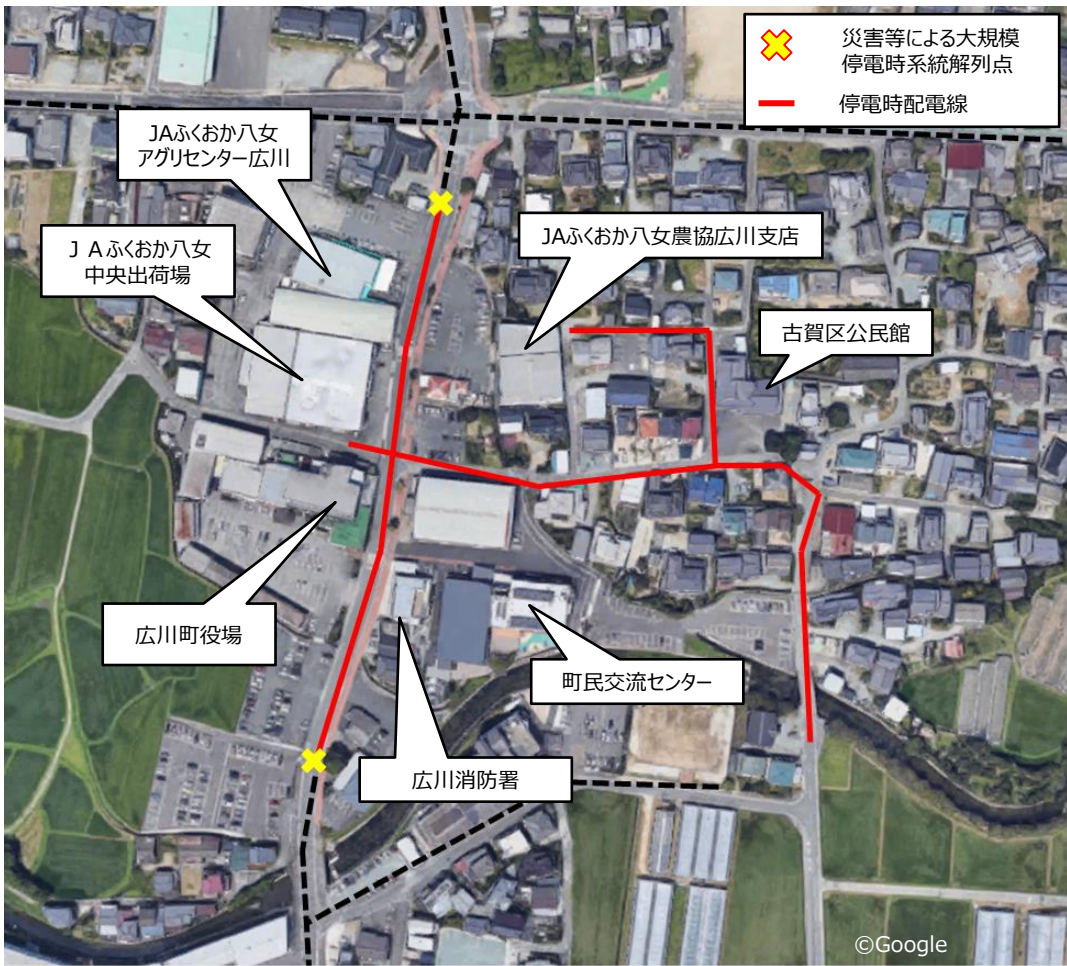
施設名	概要
広川町役場	指定緊急避難場所、収容人数147名
町民交流センター	指定緊急避難場所、収容人数114名
古賀区公民館	地区公民館、収容人数71人
広川消防署	消防署

・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(屋根置き、カーポート)	新設	DC768kW、AC643kW
蓄電システム	新設	出力875kW、容量1,069kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整
V2H充放電設備	新設	広川町役場と町民交流センターに設置

■ 地域マイクログリッド対象区域

- 【要旨】**
- 大規模災害時には指定緊急避難場所である広川町役場、町民交流センターに加えて古賀区公民館、広川消防署及びエリア内にある電灯契約の一般負荷に電力を供給する。
 - 地図上に記載のあるJAの施設を含む全ての施設に太陽光発電とEMSを設置する。蓄電池は広川町役場と町民交流センターに設置する。



・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

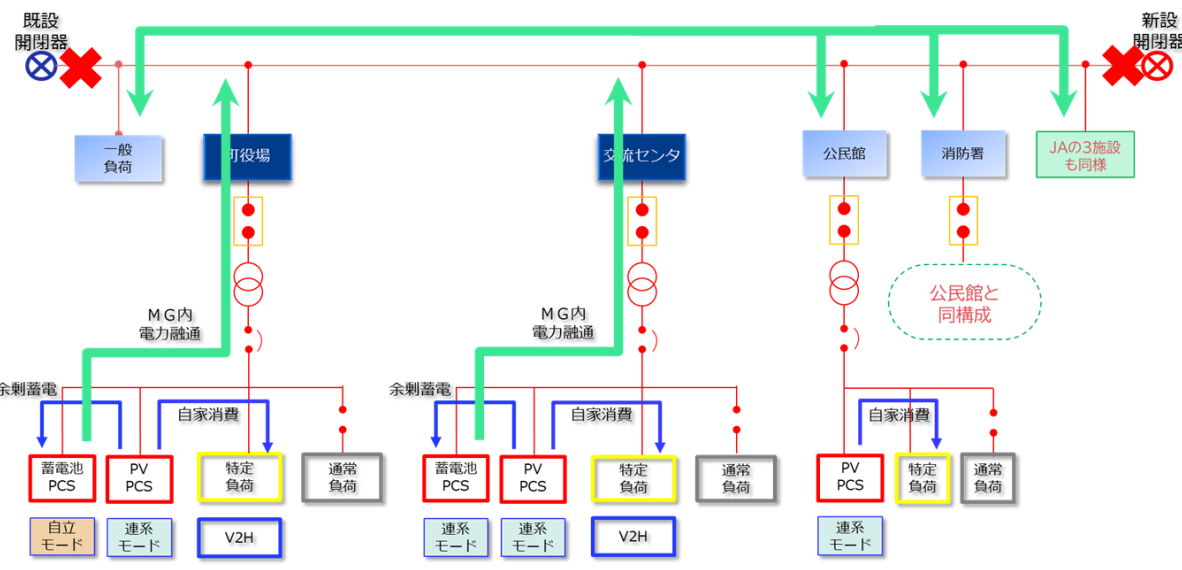
施設名	概要
広川町役場	指定緊急避難場所、収容人数147名
町民交流センター	指定緊急避難場所、収容人数114名
古賀区公民館	地区公民館、収容人数71人
広川消防署	消防署

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

【要旨】

- 広川町役場、町民交流センター、古賀区公民館、広川消防署、JA各施設に太陽光発電とEMSを設置し、平常時から自家消費を行う。
- 広川町役場と町民交流センターには蓄電池を設置し、平常時は系統受電電力量を最適化し、大規模災害時には調整力として機能する。

・マイクログリッドの配電系統と電力の流れ（大規模災害時） — 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 (屋根置き、カーポート)	新設	DC768kW、AC643kW
蓄電システム	新設	出力875kW、容量1,069kWh
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整
V2H充放電設備	新設	広川町役場と町民交流センターに設置

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

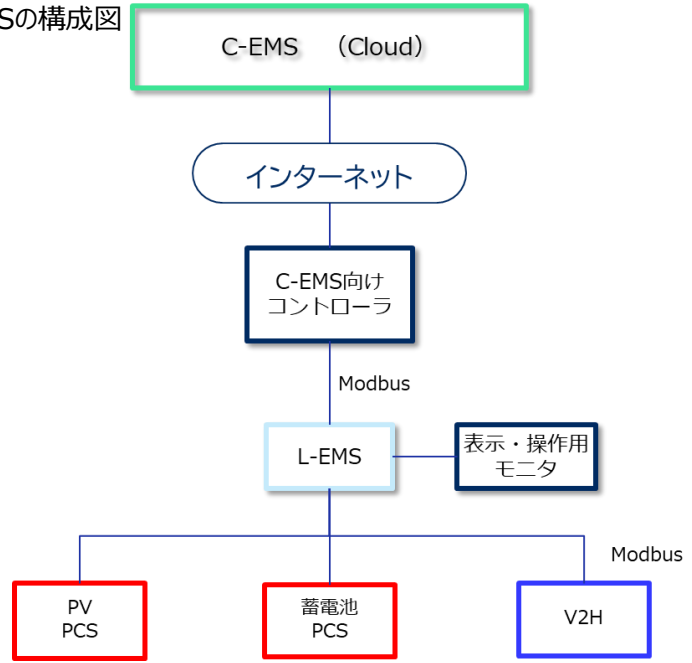
- 平常時は系統連系規程等に定められている保護機能以外において新たな保護は入れない。また自立運転用に新たな保護をつけた場合にはその機能を無効にする。
- 大規模災害時及び自立運転時には各相過電圧保護、零相電圧による保護（1線地絡対応）の仕組みで短絡・地絡事故に対応する。

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

▶ デバイスを直接管理しマイクログリッドの運用を実現するローカルEMS (L-EMS) およびMG管理とデータ管理を担うセントラルEMS (C-EMS) から構成される。

▶ 本事業におけるEMSの主たる役割はマイクログリッドを実現するための機能であるが、平常時においては太陽光発電と連動することでピークカットを含む再生可能エネルギーの効率的な自家消費によりエネルギー利用コストの低減を図る。

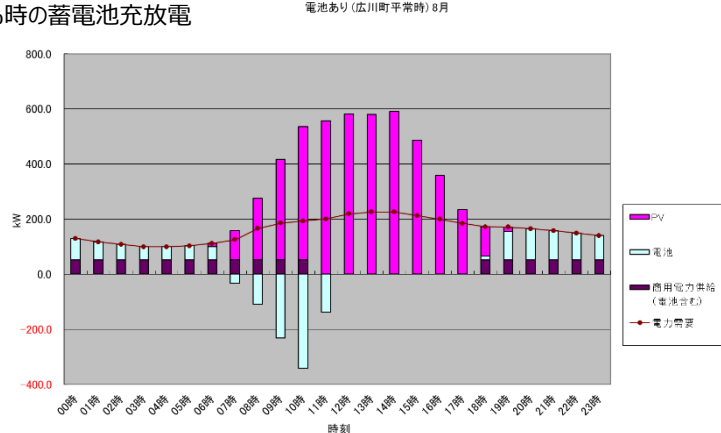
・EMSの構成図



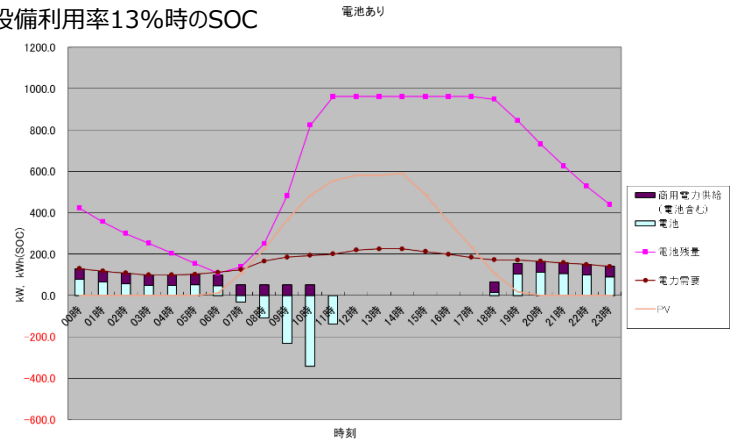
■ 平常時における需給調整シミュレーション

▶ 太陽光発電による余剰電力は自施設内に設置した蓄電池システムに蓄電し、ピークカット・ピークシフトを行い電力を有効活用する。蓄電池がフル充電の場合、余剰電力は各施設から一般送配電事業者の配電系統へ逆潮流を行い、電力小売業者に売電を行うこととする。

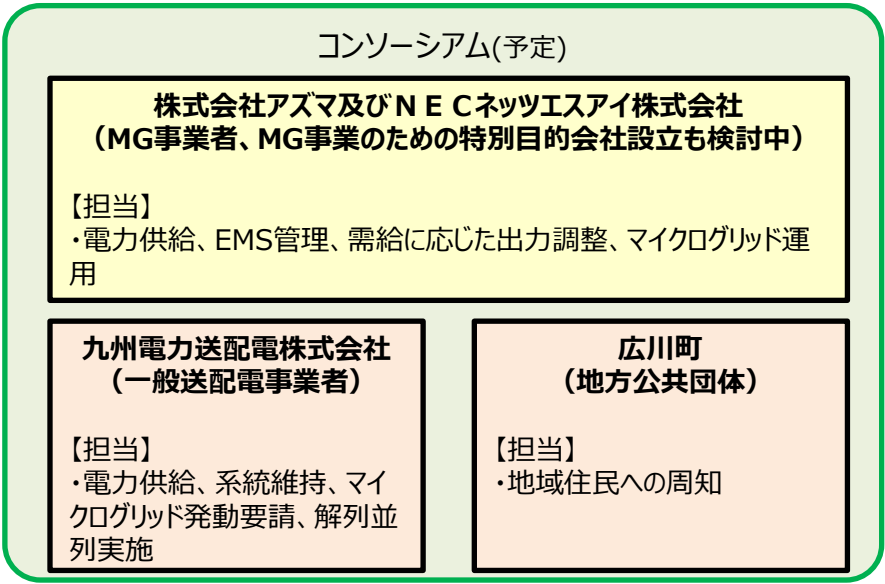
・PV設備利用率13%時の蓄電池充放電シミュレーション結果



・PV設備利用率13%時のSOC



■ 地域マイクログリッドの実施体制

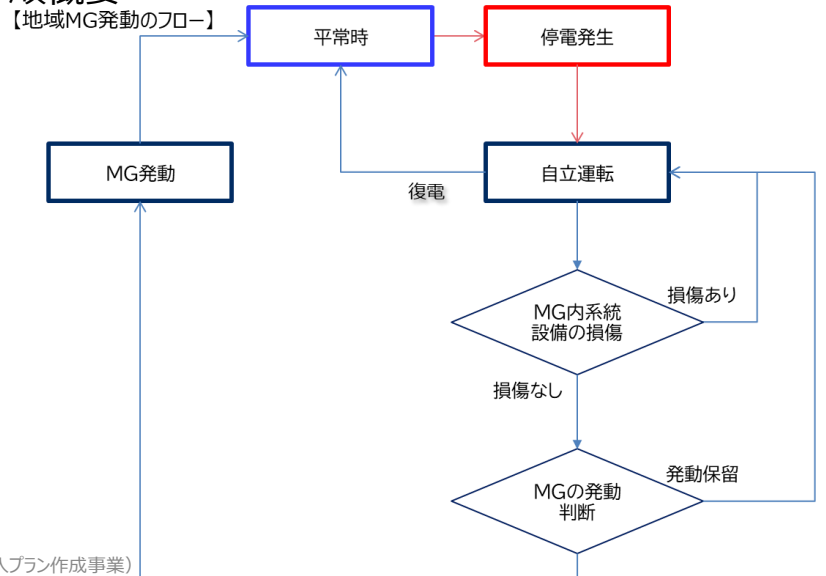


■ 災害対応訓練の実施計画

- ▶最低でも年に1度（例えば、防災の日など）は訓練を実施し、MGの有用性と手順について、各関係者を招集し手順等の確認と、広報活動を実施する予定である。
- ▶訓練をする中で、日本で起こった災害事例などを参考に、新たな手順をアップデートし続けるようにする。
- ▶継続的な訓練がシナリオのアップデート及び地域住民との交流を図ることにつながり、本MG事業の目的の一つでもある災害レジリエンス機能を持った地域の構築に寄与する。
- ▶訓練の種類については、①単体訓練「機器の操作等の手順を実際に確認しながら行う実地訓練と、連絡体制及び訓練のシナリオをアップデートしながらシミュレートする机上訓練の2種類」と2種類の単体訓練を併せた②総合訓練を予定している。

■ 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

- ▶停電が発生するとまず自立運転を行う。
- ▶長期間の停電時にMG内の配電系統に被害がなく、一般送配電事業者が配電系統全体の復旧計画においてMG発動が有効であると判断した際に、一般送配電事業者がMG事業者にMGの発動要請を行う。
- ▶MG解消時にMG地域内で停電が発生する等地域住民への周知を徹底して、地域住民の間で混乱が生じないように運営する。



医療法人社団生き生き会

医療法人社団生き生き会による、
光洋いきいきクリニックの災害時医療施設自立型BCP対策と
苫小牧市立光洋中学校の災害時電力レジリエンスを面的に強靱化する、
北海道東胆振地域共生型マイクログリッド構築プロジェクト

■ 事業概要

申請者名	医療法人社団生き生き会
補助事業の名称	医療法人社団生き生き会による、光洋いきいきクリニックの災害時医療施設自立型BCP対策と苫小牧市立光洋中学校の災害時電力レジリエンスを面的に強靱化する、北海道東胆振地域共生型マイクログリッド構築プロジェクト
事業実施地域	北海道苫小牧市

■ 事業の背景、目的

苫小牧市は太平洋岸に市街地が広がり、地震や津波などの影響を受けやすい。また、平成30年北海道胆振東部地震による全道ブラックアウトを経験したほか、今後の地震や津波、また、昨今激甚化している台風など自然災害に伴う広域停電に対応する必要がある。

本プランでは、災害時における自立型BCP対策として、光洋いきいきクリニックの医療施設に太陽光発電・蓄電池・ガスコージェネ発電を設置し、避難所である苫小牧市立光洋中学校に災害時電力供給を行う地域マイクログリッドを検討する。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

医療法人社団生き生き会	コンソーシアム代表、事業主体(予定)
株式会社セカンドフェイス	地域関係者連携
株式会社正興電機製作所	EMS管理、需給に応じた出力調整
中電技術コンサルタント(株)	設備計画・設計
(株)レーベンクリーンエナジー	太陽光発電
苫小牧市	住民への周知・マイクログリッド構築への協力

■ 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
光洋いきいきクリニック	災害拠点病院
光洋中学校	指定避難所、収容人数215人(体育館)
高齢者施設(低圧)	高齢者サービス施設

・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	31kW、オンサイトPPA
太陽光発電設備	新設	99kW、オフサイトPPA
蓄電システム	新設	100kW、100kWh
ガスタービン発電機	新設	63kW(電気25kW + 熱38kW)×2
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

【要旨】

- 苫小牧市光洋町の光洋中学校と隣接する光洋いきいきクリニックのエリアをマイクログリッド区域とする。
- 苫小牧市は太平洋岸に市街地が広がり、海岸沿いにある光洋町は地震や津波などの災害による広域停電時に避難所と隣接する地域医療施設でマイクログリッドを構成できるものとする。
- マイクログリッド区域は、街路毎にある配電系統のなかにあり、解列用開閉器を配置して配電線を区分する。



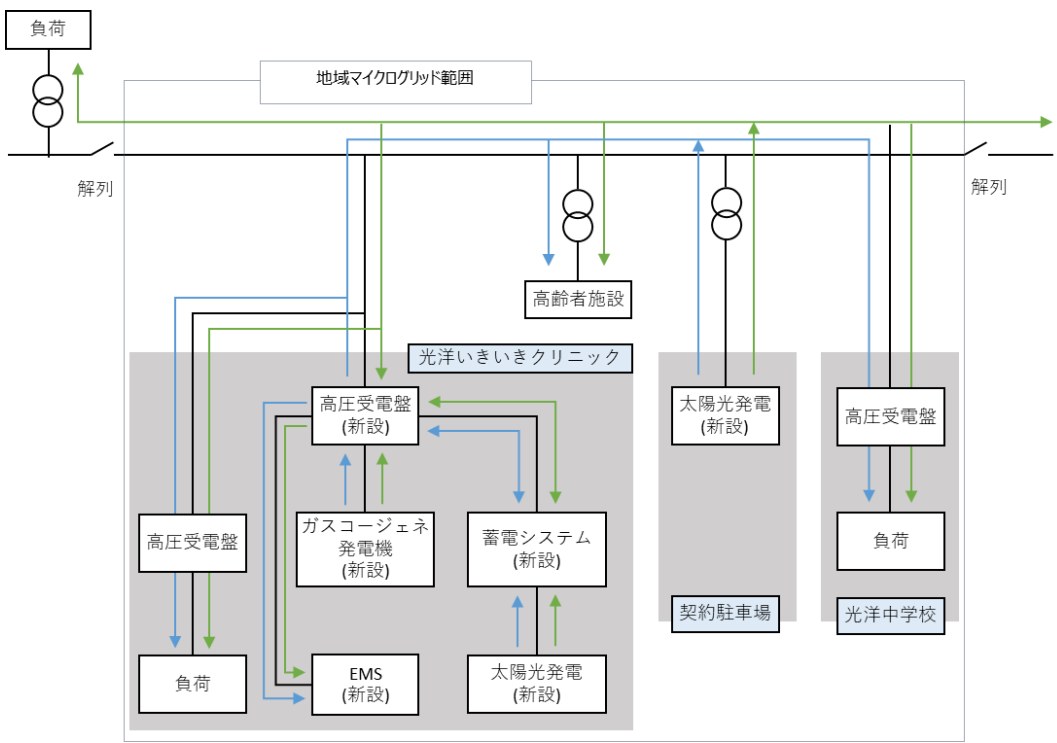
・災害等による大規模停電時に電力が供給される主な施設

施設名	概要
光洋いきいきクリニック	災害拠点病院
光洋中学校	指定避難所、収容人数215人(体育館)
高齢者施設(低圧)	高齢者サービス施設

©google

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 【要旨】**
- 光洋いきいきクリニック構内駐車場にカーポートタイプの太陽光発電31kWを蓄電システムを介して系統に連系。
 - 契約駐車場にカーポートタイプの太陽光発電99kWを低圧で系統に連系。
 - ガスコージェネレーション63kW×2（電気出力25kW + 熱出力38kWを2台）の発電を系統に連系。
 - EMS機器を設置。



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	31kW、オンサイトPPA
太陽光発電設備	新設	99kW、オフサイトPPA
蓄電システム	新設	100kW、100kWh
ガスタービン発電機	新設	63kW(電気25kW + 熱38kW)×2
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整

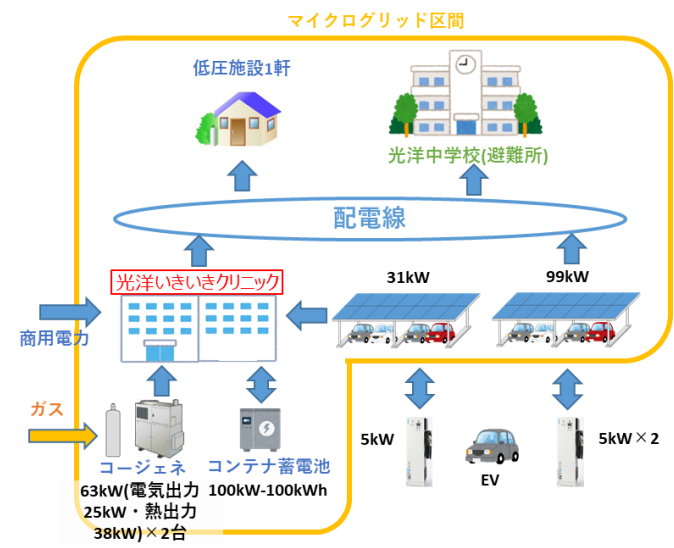
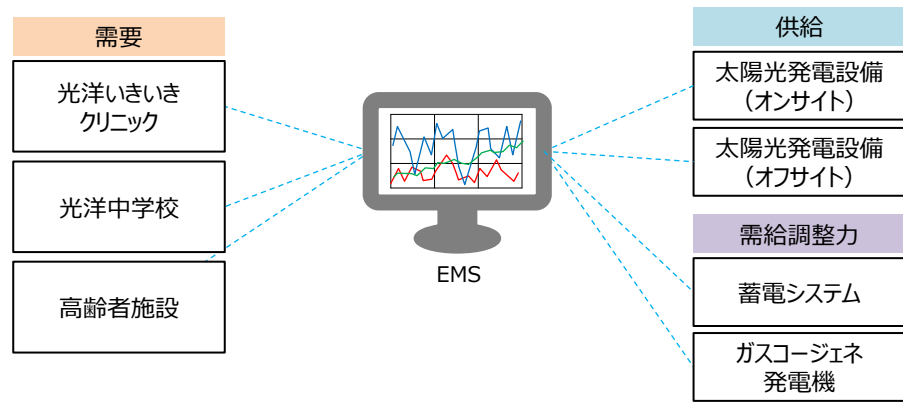
■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- MG運用開始前に、解列点开閉器の開放状態が確認できるようにし、高圧線路に繋がる箇所の電圧を、計器により現地及び遠隔でも確認できるようにする。
- 系統停電後、MG電源は光洋いきいきクリニック所内運転に移行し、励突抑制開閉器で線路変圧器等の突入電流を抑制しながら線路を充電する。
- MG運転時の事故時保護は、今後、課題を整理・解決したうえで、設備構築に進む。
- MG終了・系統復電時は、MG電源を解列し、一旦無電圧として復電したのち、平常時運転に移行する。

事業名：光洋いきいきクリニックの災害時医療施設自立型BCP対策と苫小牧市立光洋中学校の災害時電力レジリエンスを面的に強靱化する、北海道東胆振地域共生型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

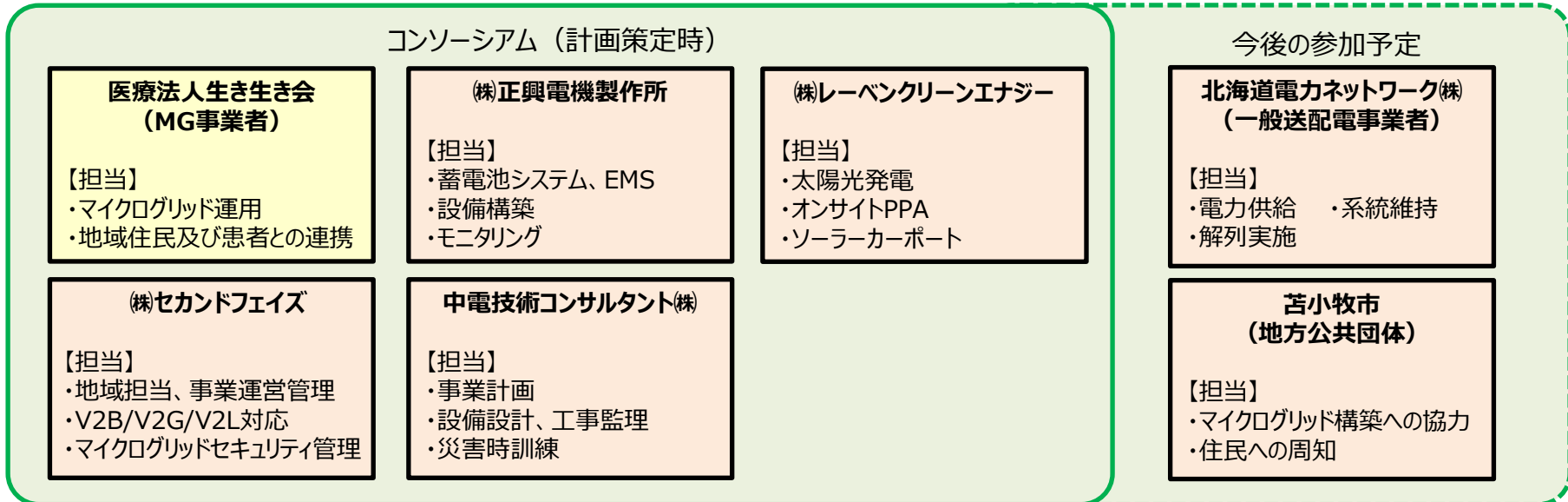
- 【要旨】**
- 平常時は、光洋いきいきクリニックにおいて、構内駐車場の太陽光発電31kWとコージェネの熱主導運転で発生する電力を自家消費する。蓄電池制御により、逆潮流なしで運用する。契約駐車場の太陽光発電99kWは小売電気事業者を介して光洋いきいきクリニックに供給する。
 - 災害時は、光洋いきいきクリニックのコージェネ発電50kWと蓄電池システムにより、マイクログリッド内の避難所（光洋中学校）等に安定した電気を供給する。



■ 平常時における需給調整シミュレーション

項目	出力 (kW)	電力量 (kWh)												月合計	日平均	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
供給	太陽光発電	130	10,407	12,123	15,705	15,729	16,144	13,056	12,609	14,038	13,972	12,609	9,795	8,515	154,703	424
	ガスコージェネ発電	50	12,684	10,924	10,480	8,512	7,098	7,327	8,461	6,471	6,993	7,704	11,430	13,120	111,204	305
	合計	180	23,090	23,047	26,186	24,241	23,242	20,383	21,070	20,509	20,965	20,313	21,224	21,635	265,906	729
需要	光洋いきいきクリニック	55	19,217	18,370	19,194	16,477	15,127	12,399	14,695	14,012	12,715	14,109	17,562	19,943	193,818	531
	光洋中学校	112	20,967	19,555	21,203	12,819	13,337	12,889	17,461	15,456	17,143	13,320	12,784	20,192	197,127	540
	高齢者施設	10	2,952	2,657	2,716	1,745	1,728	1,676	2,351	2,475	2,400	1,745	1,780	2,834	27,058	74
合計	177	43,135	40,582	43,112	31,042	30,192	26,964	34,507	31,943	32,258	29,174	32,127	42,968	418,003	1,145	

■ 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

- 広域停電発生時、光洋いきいきクリニックでMG電源の所内運転に移行
- MG区間への応急送電として一般送配電事業者がMG運用を決定
- 解列点開閉器を開放してMG区間を系統から解列
- 光洋中学校の負荷ブレーカを一旦開放
- MG電源(コージェネ発電、太陽光発電・蓄電池)をMG配電線に並列
- 光洋中学校のブレーカを投入して避難所体育館に電力供給
- MG電源のCVCF運転により周波数・電圧を維持して運転

■ 災害対応訓練の実施計画

- 災害対応訓練を2024年度中に実施予定
- 参加者は、苫小牧市役所(危機管理課)、一般送配電事業者、MG事業者、避難所(光洋中学校)を予定
- 関係者間の連絡体制、役割分担を確認
- MGの非常時の制御手順(オフグリッド化手順と復電手順)を確認

■ 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	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
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

- MG運転時の線路・機器の事故時の保安確保について、実施設計を想定した詳細シミュレーションによる課題確認。
- 実施設計および上記シミュレーション等に基づいた実運用面での一般送配電事業者との詳細協議。
- 浸水対策として過去の浸水記録の他、将来的な想定浸水高を含めた鉄骨架台の最終的な設計協議。

武蔵精密工業株式会社

武蔵精密工業株式会社による
豊橋市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業

■ 事業概要

申請者名	武蔵精密工業株式会社
補助事業の名称	武蔵精密工業株式会社による豊橋市における地域マイクログリッド構築に向けた導入プラン作成事業
事業実施地域	愛知県豊橋市

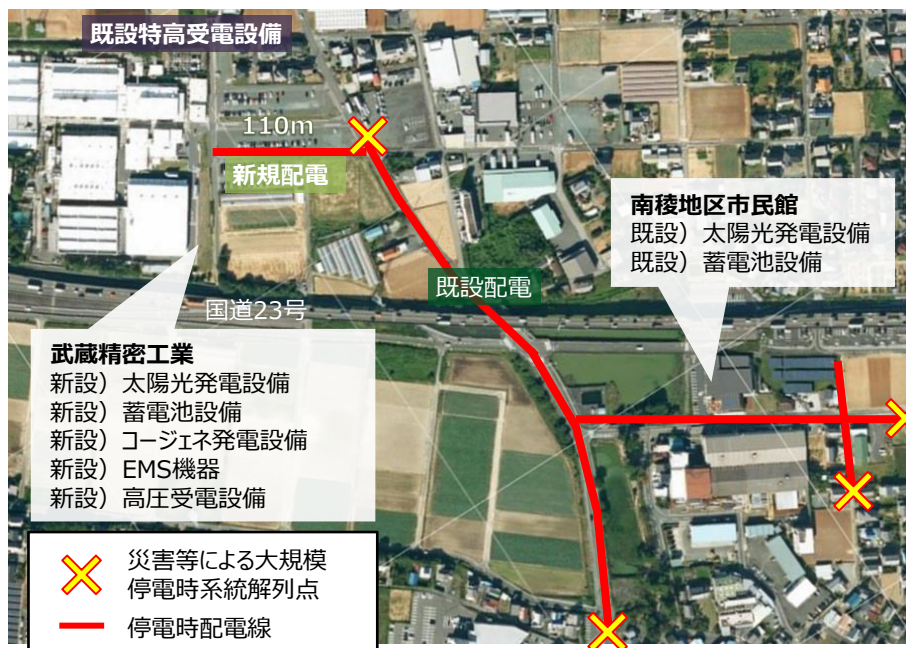
■ 事業の背景、目的

豊橋市は南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域に指定されている。当マイクログリッドは「非常時の自助共助地域実現」と「平時の中小企業CN取組支援」の成立を目指す。ミニマムで、自治体・MG事業にともにメリットあるMGシステム、事業性の検討を行った。

■ コンソーシアムメンバー(予定)

武蔵精密工業株式会社	MG機器所有、供給側機器運用管理、MG需給調整
豊橋市	地域住民への周知、需要側機器運用管理
中部電力パワーグリッド株式会社(関係者)	マイクログリッド発動判断、系統解列と再接続、配電線の健全性確認
その他事業者	EMS、PCS、PV、蓄電池設備仕様検討、供給、保守

■ 地域マイクログリッド対象区域



画像：国土地理院地図

・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
南稜地区市民館	第一指定避難所(135人)
民家、商店	

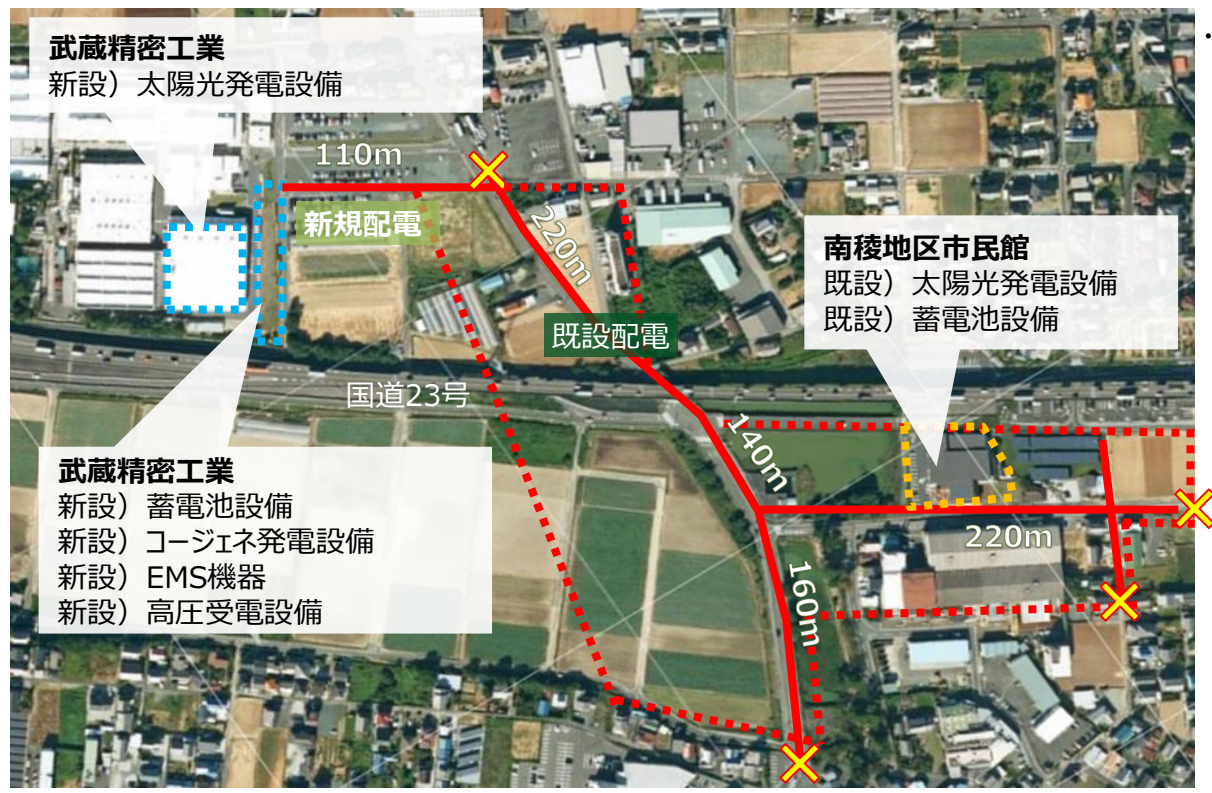
・マイクログリッドを構成する設備の概要

設備名	新設/既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	250kW
蓄電池設備	新設	240kW、蓄電容量600kWh
コージェネ発電設備	新設	25kW
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整
太陽光発電設備	既設	10kW
蓄電池設備	既設	20kWh

■ 地域マイクログリッド対象区域

【要旨】

- MG事業者である武蔵精密工業敷地に太陽光発電設備、蓄電池設備、コージェネ発電設備、EMS機器、高圧受電設備等を設置する。
- 武蔵精密工業は新たに高圧配電線を引込み、PV設置工場を特例需要場所に変更する。
- 大規模停電時は特例需要場所の負荷とマイクログリッド内高圧受電需要家を切離し、第一指定避難である南稜地区市民館と低圧需要家に平時需要相当のピーク電力、電力容量を5日間電力供給する。



・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

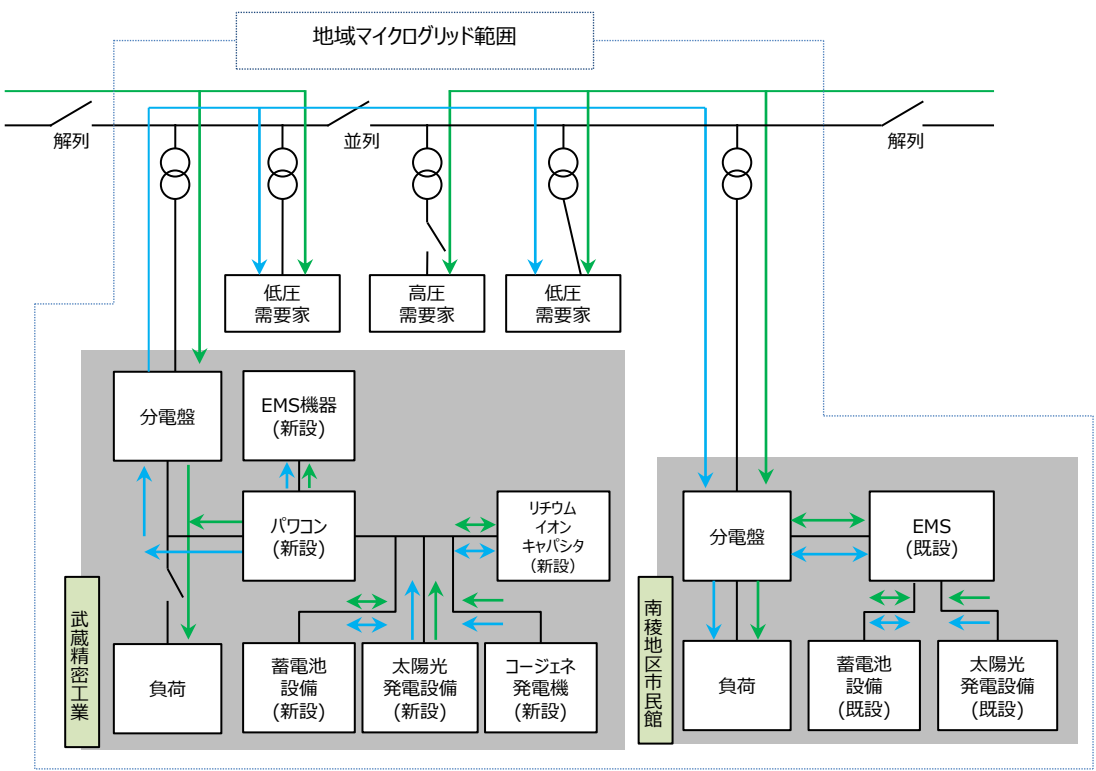
施設名	概要
南稜地区市民館 (豊橋市指定)	第一指定避難所(135人)
民家、商店	

- ✕ 災害等による大規模停電時系統解列点
- 停電時配電線
- ⋯ 大規模停電時の電力供給区域
- ⋯ 新規設備の配置
- ⋯ 既存設備の配置

画像：国土地理院地図

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

- 【要旨】**
- ▶ 非常時は太陽光発電、コージェネ発電の電力を蓄電池により電力シフトし市民館、低圧需要家へ電力供給する。
 - ▶ 平常時は太陽光発電、コージェネ発電の電力は蓄電池により電力シフトし工場負荷に供給し、デマンド抑制ならび、再エネ活用による電気代削減に用いる。逆潮流は行わず自家消費とする。
 - ▶ 蓄電池、太陽光発電、コージェネ発電、キャパシタをDC接続することで、負荷変動へのロバスト性向上、ブラックスタート時の制御性向上、蓄電池のコスト低減と高寿命なシステムとしている。



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

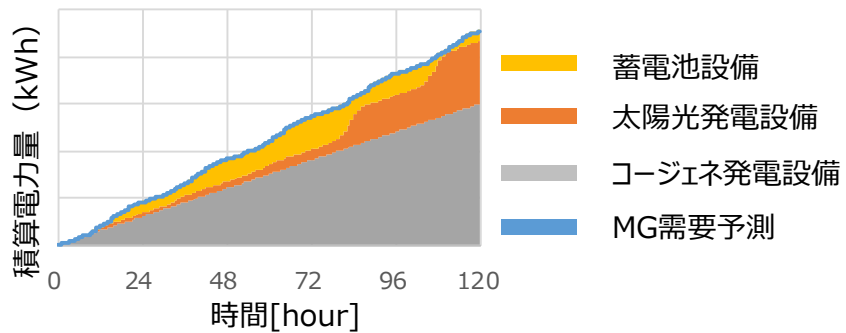
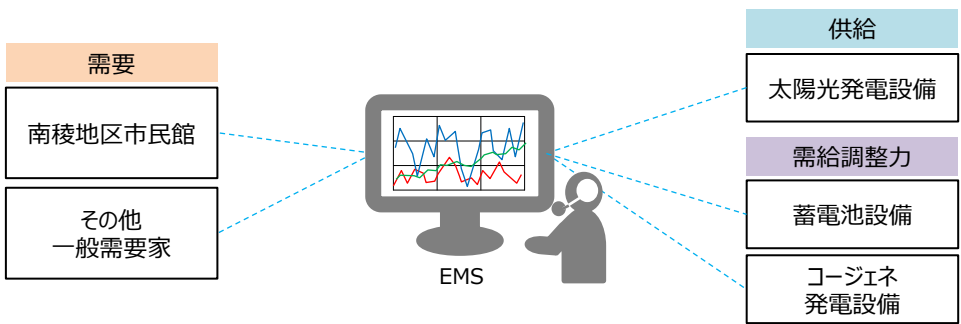
設備名	新設 既設	仕様等
太陽光発電設備	新設	250kW
蓄電池設備	新設	240kW、蓄電容量600kWh
コージェネ発電設備	新設	25kW
パソコン	新設	インバータ 100kW
		DCDC 80kW×3
EMS機器	新設	データ取得及び需給調整
リチウムイオンキャパシタ	新設	3300F/セル×96直列×4並列
太陽光発電設備	既設	10kW
蓄電池設備	既設	20kWh

■ 地域マイクログリッドの安全面の担保

- ▶ 発電、配電、需要施設の健全性確認方法を共有。
- ▶ 故障個所の検出手段検討を実施。
- ▶ 過電流継電器と地絡方向継電器の設置と現時点の整定値検討を実施。
- ▶ 平時、非常時の切替え開閉装置検討を実施。
- ▶ 継電器動作、絶縁・接地抵抗検査等の年次点検項目の抽出を実施。

■ 地域マイクログリッドのエネルギー調整管理詳細

- 【要旨】**
- 非常時は自立運転制御にて主蓄電池がDCバスラインを安定化し、MG需要と副蓄電池計画充電電力に対し余剰な太陽光発電とコージェネ発電電力を抑制する。
 - 平常時は自家消費制御にて工場デマンドを一定抑制するよう蓄電池から充放電する。太陽光発電とコージェネ発電は基本抑制しない。工場負荷が低く、かつ蓄電池が満充電の際に逆潮流発生する場合のみ抑制する。
 - 各種情報から非常時のMG需要予測と平常時の工場需要予測を作成する。ともに太陽光発電予測を踏まえ、蓄電池充放電を計画し、その結果によってはMG管理者より需要側機器の一部使用抑制依頼を行う。



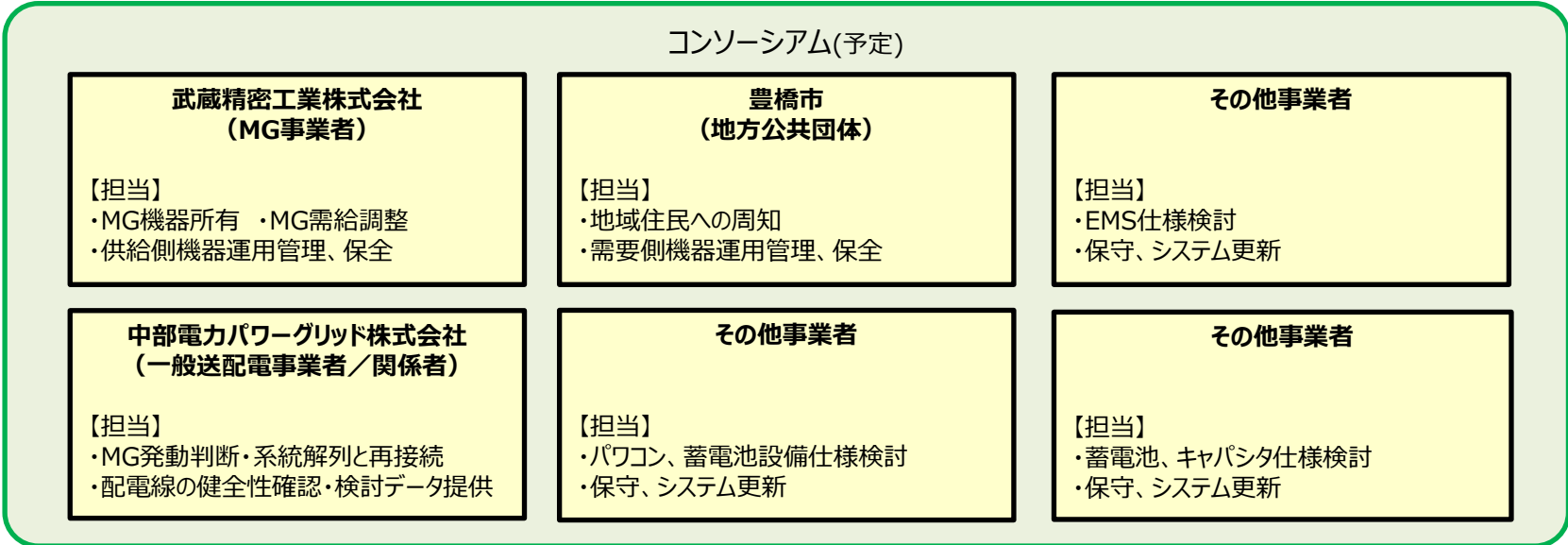
5日間のMG需要予測と供給計画例

■ 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
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月				
供給	太陽光発電設備	250	17.3	20.2	27.4	30.9	34.0	29.4	30.4	32.4	24.9	21.7	17.3	15.6	301.5	0.83	
	コージェネ発電設備	25	7.2	8.0	9.2	8.8	6.4	8.8	8.8	7.2	8.8	8.4	8.8	8.4	98.8	0.27	
	合計	275	24.5	28.2	36.6	39.7	40.4	38.2	39.2	39.6	33.7	30.1	26.1	24.0	400.3	1.10	
MG需要合計			28.0	25.3	28.0	27.1	28.0	27.1	28.0	28.0	27.1	28.0	27.1	28.0	329.6	0.90	
工場需要合計			151.4	148.0	140.5	142.6	101.5	158.7	194.5	159.7	160.5	124.6	143.9	149.4	1775.3	4.86	

* MG需要合計電力量は提案ベースの一日あたりの供給電力量としている。コージェネ発電設備供給電力量は工場稼働日に連動。

■ 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

- 武蔵精密工業は、発電設備被害状況の目視確認と保護機器動作状態を把握し、BCP対策本部長に報告を行う。(状況によって蓄電池の予備充電を開始する。)
- 武蔵精密工業は、南稜地区市民館館長及び主任技術者による受電側機器の被害状況確認結果の聞取を行う。
- 中部電力パワーグリッドは、災害規模と配電設備の健全性を確認し、MG発動の判断を行う。
- 武蔵精密は、中電パワーグリッドからのMG発動要請を受け、BCP対策本部長承認のもとMG発動を宣言する。
- 武蔵精密工業は、中部電力パワーグリッドによる配電線解列と、高圧需要家の解列を確認後に送電開始する。

■ 災害対応訓練の実施計画

- 机上訓練：
 - 年一度、関係各所の“連絡先一覧”をもとに連絡を取り合い、“行動フロー”と“対応マニュアル”に従い訓練を実施し都度改善を行う。
- 実技訓練：
 - 地域系統の配電停止が困難なことから、武蔵精密工業構内で実施可能な需給訓練を実施。非常時相当の実負荷をつなぐことでMG発動時の電力調整と電力品質を確認する。また健全性の確認と機器の操作手順確認も同時に実施する。

■ 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	2021年度		2022年度				2023年度			
	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	→	→								
コンソーシアム締結				→						
一般送電事業者との調整	→		→	→	→	→				
要求仕様書確定・3社見積		→	→							
各種許認可の手続き				→	→	→				
実施設計／EMS精度向上				→	→				→	
実施設計／保護保安検討						→	→			
機器検収						→				
マイクログリッド構築								→		
災害対応訓練				マニュアル詳細化	→			実技訓練	→	
運用開始									→	→

■ 地域マイクログリッド構築に係る課題及び対策

- ▶一送との調整：非常時の系統貸与に関する契約締結
- ▶地方公共団体との調整：コンソーシアム契約締結
- ▶各種認可手続き：電気事業法における武蔵精密工業、コンソーシアム位置付の明確化
- ▶実施設計：需要、発電予測の精度向上
：保護保安の詳細検討（地絡短絡検出手段と電力品質の妥当性証明）
- ▶災害対応訓練：マニュアルの詳細化
- ▶事業性：冬季、夏季の工場デマンド抑制に加え、春季、秋季の蓄電池のさらなる有効活用