

地域マイクログリッドの概要と 北海道内の事例について

2025年2月
北海道電力ネットワーク株式会社



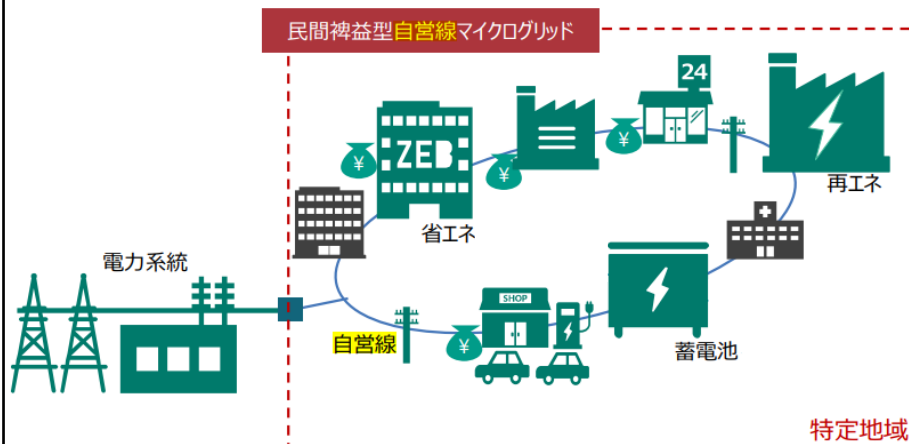
ほくでんネットワーク

地域マイクログリッドとは

- 地域マイクログリッド（以下、「地域MG」）とは、平常時は系統と連系して発電している地域の再生可能エネルギーや蓄電池等を活用し、災害等による大規模停電時に、特定のエリアを単独系統として切り離し、そのエリアに自立して電力を供給するエネルギーシステムであり、2019年度から資源エネルギー庁の補助事業として、配電事業への参入を見据えた実証が各地で進められています。
- すでに自営線を活用した地産地消モデルが構築されている地区もありますが、自営線敷設コストや工事の大規模化が課題の一つとなっており、既存の一般送配電事業者の系統設備を活用することで、自営線を敷設する導入コストが低減されることも、地域MGの特徴の一つとなっています。

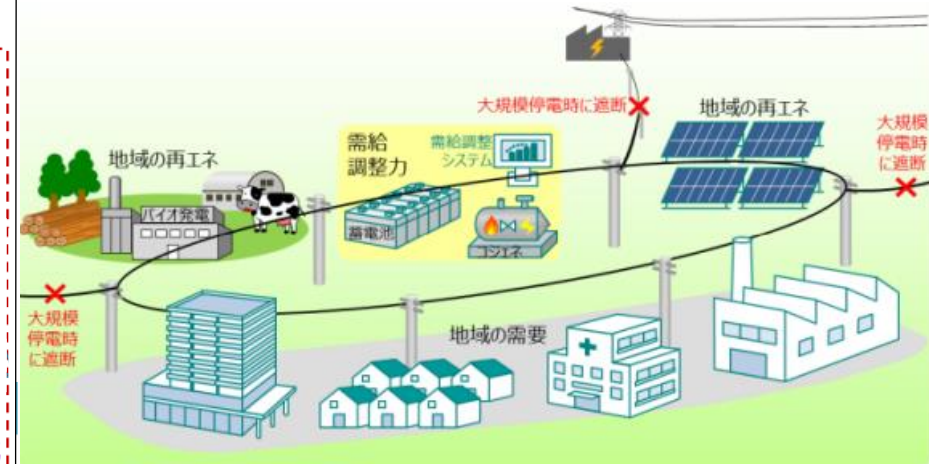
【マイクログリッドのイメージ図】

自営線マイクログリッドのイメージ



出典:環境省 環境省の地域脱炭素推進施策について

地域マイクログリッドのイメージ



出典:経済産業省 令和4年度 資源・エネルギー関係概算要求の概要

地域マイクログリッドの構築・稼働について

<地域MGに必要な設備>

- グリッド内の供給に必要な**発電設備**、需要や再エネの変動を調整する**蓄電池**、それらを統合制御する**システム（EMS）は必須**となります。
- 発電設備や蓄電池の規模は、対象とするエリアや想定する供給時間によって変わってきます。

<一般送配電事業者（弊社）との事前協議>

- MG運転時の電力品質の確保、電気事故発生時の事故の検知・除去方法等について、詳細に確認させていただくことになっています。

⇒詳細な確認項目は、資源エネルギー庁作成の「地域マイクログリッド構築の手引き」参照

※https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/energy_resource/pdf/015_s01_00.pdf

<地域MGの起動について>

- 広域停電発生時にMGを起動する場合、MG系統を確立するため、開閉器操作（現地操作）により既設系統から切り離します。
- 系統切り離しや発電機の準備等により、MGを起動し、電力供給開始まで数時間を要する場合があります。

地域マイクログリッド構築支援事業について

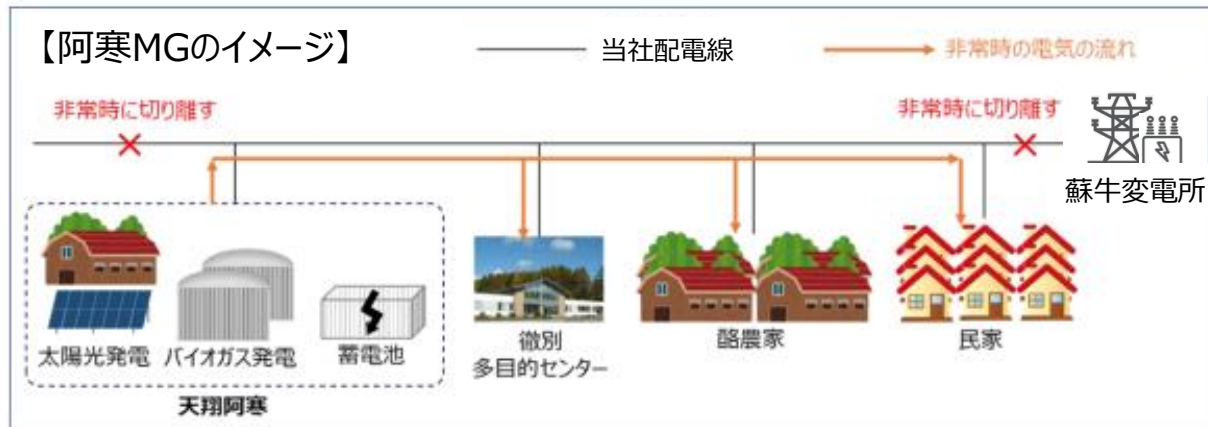
- 資源エネルギー庁では、2019年度から「地域マイクログリッド構築支援事業」を進めており、北海道エリアでは、2020年度から釧路市の案件（以下、「阿寒MG」）、2021年度から松前町の案件（以下、「松前MG」）が、実際の設備構築を行う「構築事業」に採択されています。
- 構築事業では、実際の系統設備を使用してマイクログリッド運用を行うことになるため、系統設備の所有者として当社もコンソーシアムに参画したうえで、技術面・運用面等のサポートを行っています。
- 阿寒MGは2023年5月、松前MGは2024年2月に、それぞれ運用を開始しています。

【参考：全国の地域MG構築支援事業のうち、構築事業の採択案件一覧】

地域	事業者	状況
北海道釧路市	(株)阿寒マイクログリッド	2023年5月運用開始済
神奈川県小田原市	京セラ等	2022年5月運用開始済
沖縄県宮古市	(株)ネクstemズ他	2022年1月運用開始済
千葉県いすみ市	(株)関電工	2023年3月運用開始済
北海道松前町	東急不動産(株)	2024年2月運用開始済
群馬県上野村	上野村	2023年3月運用開始済
兵庫県豊岡市	(株)カネカ	2023年6月運用開始済
愛知県豊橋市	武蔵精密工業(株)	2024年度運用開始予定

阿寒MGの概要

- 酪農施設である高圧お客さま構内に発電設備等を設置し、災害等による大規模停電時には、避難所（徹別多目的センター）等へ電力を供給する計画です。
- 2023年5月12日から運用開始されています。



出典:釧路市阿寒町地域マイクログリッド構築事業について（2022年1月22日 弊社プレスリリース）

【事業者、規模】

MG事業者	株式会社阿寒マイクログリッド
非常時の供給エリア	釧路市阿寒町徹別中央地区（徹別多目的センター等）
需要規模	188kW（一般需要家を含む）
発電設備	バイオガス発電：166kW 蓄電池：272kW 太陽光発電：160kW ※平時は高圧需要家構内で自家消費

【事業実施エリア】



(参考) 阿寒MG事業概要 (運用開始時プレス資料①)

■ 事業概要

申請者名	株式会社阿寒マイクログリッド
補助事業の名称	株式会社阿寒マイクログリッドによる釧路市阿寒町におけるメタン発酵バイオガス発電設備を活用する地域マイクログリッド構築事業
事業実施地域	北海道釧路市阿寒町

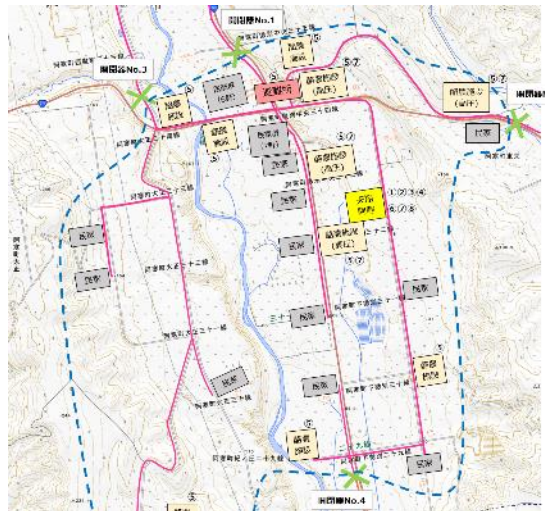
■ 事業の背景、目的

地域の主産業である酪農では、温室効果ガス揮散、家畜排せつ物臭気などの問題を抱えており、釧路市とJA阿寒ではバイオマス産業都市構想計画に基づき、NEDO事業なども活用し、メタン発酵バイオガス発電設備の導入を進めている。また、酪農業の共同経営化、大規模化により搾乳ロボットシステム導入などで、近年、電力依存が高まっていた中で、2018年北海道胆振東部地震のブラックアウトが発生したために多くの酪農家が被害を受け、非常時における安定的な電力供給への期待が高まった。よって、本事業では、地域特性を有効に活かし、地域振興に資する地域マイクログリッドの構築を目的とした。

■ コンソーシアムメンバー

株式会社阿寒マイクログリッド	事業全体統括、発電・需給調整力設備所有・保守
北海道電力ネットワーク株式会社	マイクログリッド発動、系統操作、託送供給義務
釧路市	地域防災計画・バイオマス産業都市構想計画の推進
株式会社天翔阿寒	電力・熱利用、マイクログリッド需給管理
JA阿寒	需要家との合意形成

■ 地域マイクログリッド対象区域



✕ 非常時系統解列点
— 6.6kV配電線

・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
徹別多目的センター	釧路市指定避難所、避難対象104人
酪農施設	14軒
民家	25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
太陽光発電設備	新設	160kW
バイオガス発電設備	新設	166kW
蓄電システム	新設	272kW、1,087kWh
監視制御サーバ	新設	クラウド上に構築
DER※端末・DSM※端末	新設	データ送受信、計測・制御

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

地域MG 供給エリア (km ²)	約20 km ²	地域MG 配線長(m)	系統線: 17.8km
----------------------------------	---------------------	----------------	-------------

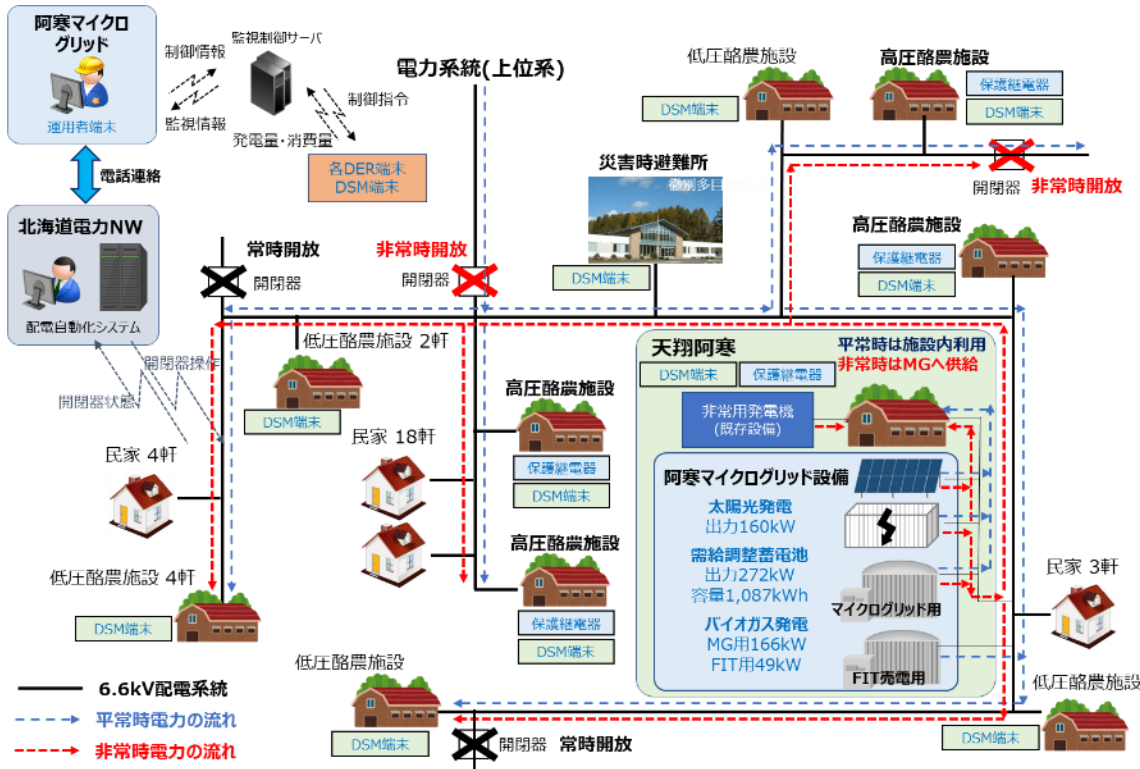
地域MG発動時の 電力供給継続日数 (時間)	約3日間 (約72時間) (天候・燃料補給等の条件による)
---------------------------	----------------------------------

(参考) 阿寒MG構築設備の詳細 (運用開始時プレス資料②)

■ 地域マイクログリッドの特徴 (コンセプト)

- ▶ 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。
- ▶ 地域マイクログリッド運用は①停電の長期化が予想される事故である、②地域マイクログリッド全域の停電事故である、③地域マイクログリッドエリア内に被害がない事故である、の3条件を全て満たした場合に北海道電力ネットワークの判断において実施する。
- ▶ 北海道電力ネットワークにて開閉器操作により系統から切り離し、その後地域マイクログリッド内の需給調整はEMS、DER、DSMからなるエネルギーマネージメントシステムにて行う。具体的には、太陽光発電設備、バイオガス発電設備、蓄電システムを電源とし、グリッド監視制御サーバにて需給調整を行うことにより、配電線を通して対象需要家に電力を供給する。
- ▶ 高圧需要家の一部動力については、既存非常用発電機を有効活用し、新設マイクログリッド設備容量を可能な限り小さくする。

■ 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

- ▶ 地域マイクログリッド運用は、北海道電力ネットワークによる配電システムの安全確認実施後に行う。
- ▶ 地域マイクログリッド起動時の需給バランスと電圧は潮流計算シミュレーションにより、突入電流の影響はEMTP※シミュレーションにより確認済み。
- ▶ 地域マイクログリッド運用中の短絡事故、地絡事故時の保護協調は、EMTPシミュレーションを基に、北海道電力ネットワーク、重電メーカーと共に保護装置選定を検討済み。
- ▶ 対象地域が広く、EMS専用回線構築は難しいので、LTEを用いたIoT向けデータ通信サービスを利用。
- ▶ 地域マイクログリッド運用に必要なとなる発電設備や需要家の状況把握については、DER/DSM端末にUPSを具備し、停電時でも確認が可能。
- ▶ 運用の安全性を高めるために一部動作を手動とし、操作間違い防止のための運用手順書キュービクル内設置、風化防止のための年次訓練を行う。

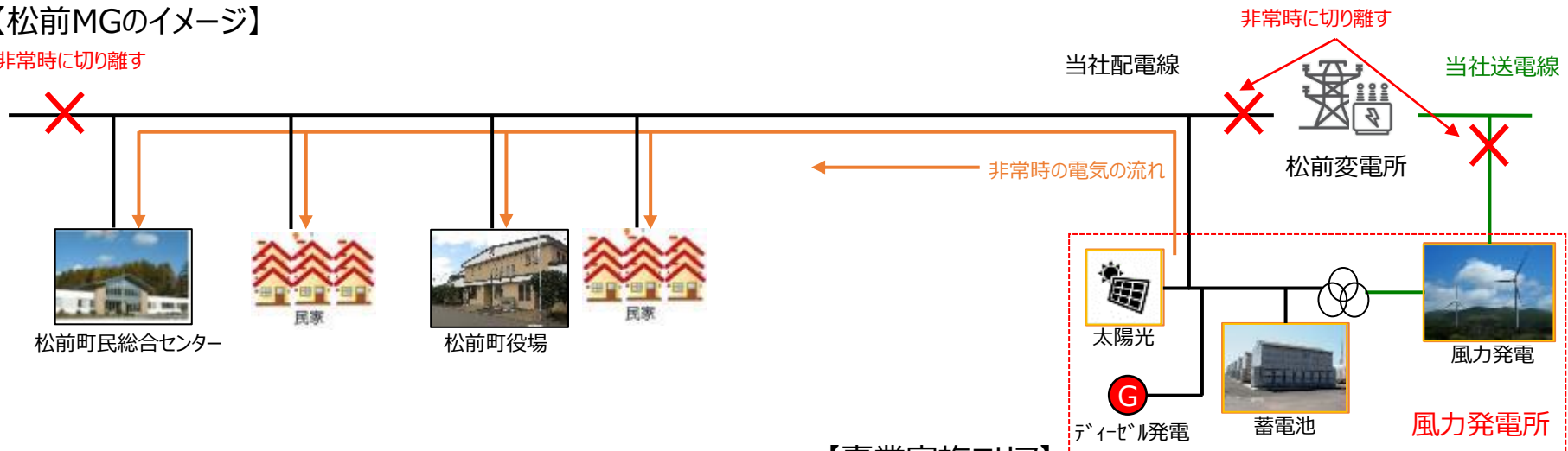
※EMTP : Electro Magnetic Transients Program (回路シミュレーター)

松前MGの概要

- 既設の特高連系風力発電所に、ディーゼル発電設備、太陽光発電設備を設置し、災害等による大規模停電時には、松前町役場や避難所（松前町民総合センター）等へ電力を供給する計画です。
- 2024年2月29日から運用開始されています。

【松前MGのイメージ】

非常時に切り離す



【事業者、規模】

MG事業者	東急不動産株式会社
非常時の供給エリア	松前町主要部 (松前町役場、町民総合センター等)
需要規模	417kW (一般需要家を含む)
発電設備	風力発電：36,000kW 蓄電池：18,000kW ディーゼル発電：800kW 太陽光発電：1,990kW ※平時は風力、蓄電池によるFIT売電

【事業実施エリア】



(参考) 松前MG事業概要 (運用開始時プレス資料①)

■ 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風力発電設備を活用する地域マイクログリッド構築事業
事業実施地域	北海道松前町

■ 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。

■ コンソーシアムメンバー

東急不動産株式会社	需給調整、地域MG 発動時の連絡・調整
北海道電力ネットワーク株式会社	地域MG 発動判断、配電線の運用・保守
松前町	地域住民への周知
松前ウインドファーム合同会社	発電所の発電設備の運用・保守

■ 地域マイクログリッド対象区域

供給範囲



・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	災害時重要拠点
松前町民総合センター	災害時避難場所、約200人
低圧需要家	58軒(松前町住宅地図より算定)

・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 (定格出力)
風力発電設備	既設	定格36,000kW
蓄電システム (NAS)	既設	定格18,000kW/129,600kWh
ディーゼル発電機	新設	800kW
EMS機器	新設	需給調整機能

地域MG発動時の 電力供給継続日数 (時間)	約2日間 (約48時間) (天候・燃料補給等の条件による)
---------------------------	----------------------------------

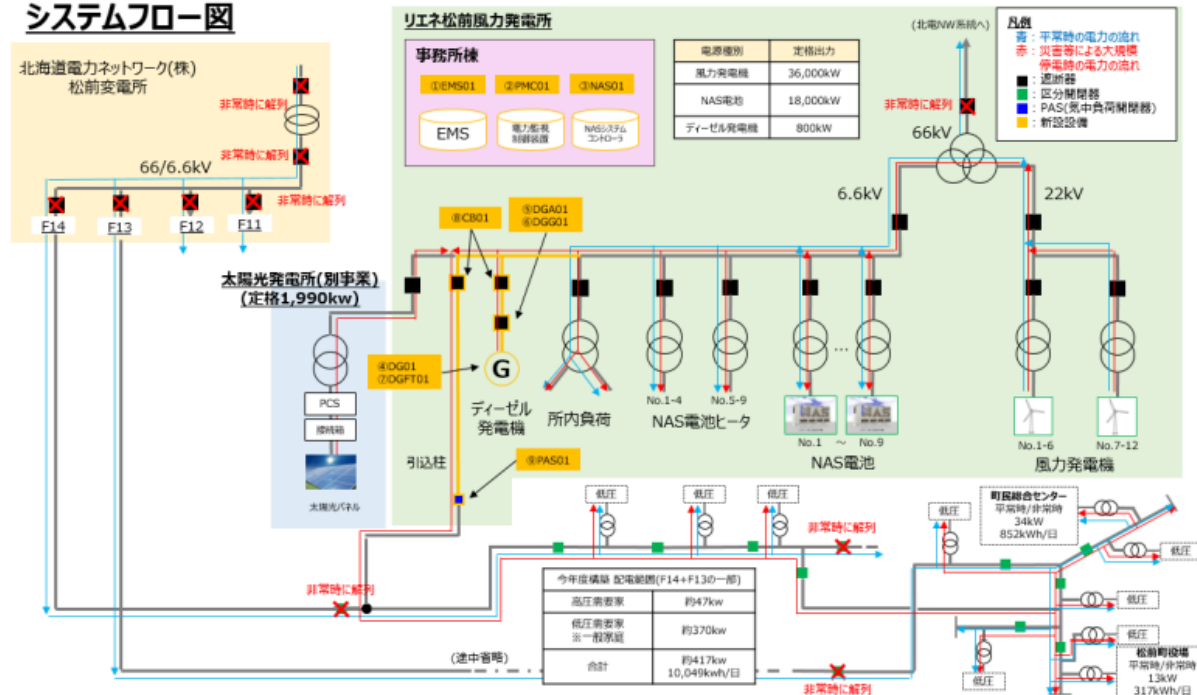
(参考) 松前MG構築設備の詳細 (運用開始時プレス資料②)

■ 地域マイクログリッドの特徴 (コンセプト)

- 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、一般送配電事業者が所有する高圧配電線を活用した地域マイクログリッドを構築。
- 松前変電所からは4フィーダーの高圧配電線が伸びているが、松前町主要部（建石地区～大沢地区）につながる配電線のうち、一部の防災拠点へと繋がる1フィーダー以外は遮断し、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。
- 高圧需要家である松前町役場(災害時の重要拠点)及び町民総合センター(避難場所)に加え、対象地域の一般の低圧需要家も供給対象とする。

■ 地域マイクログリッドで構築するシステム詳細

システムフロー図



■ 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。
- システムシミュレーションによって、非常時であっても平常時と同様の電力品質を維持して電力供給することを確認した。