

飯田マイクログリッド実証研究

Verification Study of Iida Microgrid

エネルギーの地産地消とレジリエンス強化の両立をめざして

脱炭素化社会および自然災害にも安心・安全なレジリエンス強化の実現につながる取組の1つとしてマイクログリッドの構築があげられる。本研究では、マイクログリッドにおけるエネルギーの地産地消とレジリエンス強化の両立をめざして、長野県飯田市川路地区に地域マイクログリッドを構築し、実証を行っている。



執筆者
電力技術研究所
電力品質グループ
榎本 熱

1 背景と目的

現在、世界的に脱炭素化および安全・安心な自立分散・循環型社会の実現が求められている。その実現には太陽光発電をはじめとした再生可能エネルギーや蓄電システムなどの分散型エネルギーの最大限の活用が必要不可欠である。また、わが国では台風や地震といった自然災害が多く、これに起因する長時間の停電に対し、より迅速な電力復旧および電力供給のレジリエンス強化が求められる。そこで、これらニーズを同時に達成する解決策の1つである「マイクログリッド」に着目し、長野県飯田市川路地区において既設配電設備の一部を利用した地域マイクログリッドの検討・構築を進めた。

2 飯田マイクログリッドの概要

長野県飯田市川路地区では、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による大災害が発生し、昭和58年、平成18年にも同様の洪水が繰り返し発生している。この地域には、小学校などの避難施設や老人福祉施設といった災害時要配慮施設があり、災害時においても電力供給のニーズおよびレジリエンスへの関心が高いことに加え、2011年に同地区で当社太陽光発電所「メガソーラーいいだ」が運用開始されるなど、先進的に脱炭素への取り組みが進められてきたことから、飯田市とともに当該地区をマイクログリッドの適地として選定した。

飯田マイクログリッドのエリアを第1図に示す。また、飯田マイクログリッド内の発電規模・需要規模を第1表および第2表に示す。このエリアでは発電が需要を大きく上回っており、この需給差をいかに扱うかが鍵となるため、この需給差のコントロールを目的に、メガソーラーいいだの近傍に蓄電設備「Eストレージいいだ」（リチウムイオン電池）を新設した（第2図）。シミュレーションの結果から、Eストレージいいだのインバータ容量は500kW程度とし、平常時・非常時の運用や蓄電池メーカーの機器仕様、経済性等を総合的に考慮し、蓄電容量は約2,000kWhを選定した。



第1図 飯田マイクログリッドエリア（飯田市川路地区）

第1表 飯田マイクログリッドエリア内の発電規模

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
低圧太陽太陽光発電	対象区域合計で約140kW

第2表 飯田マイクログリッドエリア内の需要規模

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



第2図 Eストレージいいだ

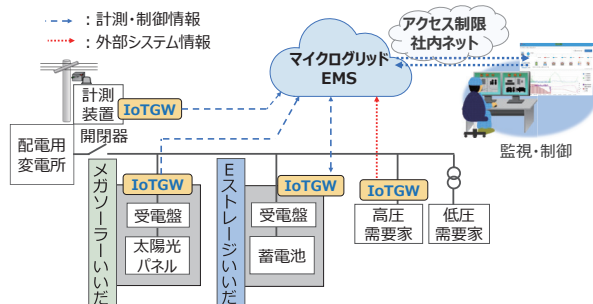
3 飯田マイクログリッドの目指す姿と実現方法

飯田マイクログリッドの目指す姿として、①エネルギーの地産地消、②レジリエンス強化の二つを掲げ構築を進めた。

①エネルギーの地産地消

昼間はメガソーラーいいだなどの発電のうち、消費を上回った分をEストレージいだに充電し、蓄えた電気をエリア内需要にあわせて夜間に放電することでエネルギーの地産地消を目指した。

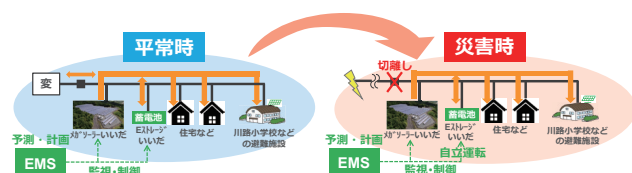
Eストレージいだの充放電量・タイミングを制御するためには、マイクログリッドを総合的に運用・管理する仕組みが必要なため、クラウド型エネルギーマネジメントシステム（以下、EMS）を独自開発した。Eストレージいだの監視制御、メガソーラーいだの発電量、主要な需要設備の消費電力などを計測するために各箇所にIoT-GWを設置しEMSと連携した。また、気象情報など外部システムとも連携し、これら情報に基づいてEストレージいだの充放電計画・制御を実現している。



第3図 飯田マイクログリッドEMSの構成図

②レジリエンス強化

従来の電力ネットワークでは、台風などの自然災害で上位系統が停電するとその影響で下位の配電系統も停電してしまう。飯田マイクログリッドでは、仮に上位系統が何らかの理由で長期間停電した場合、メガソーラーいだなどの発電設備とEストレージいだを活用することで、エリア内需要家に電力を供給できることを目指した。



第4図 自立運転の概念図

4 研究成果

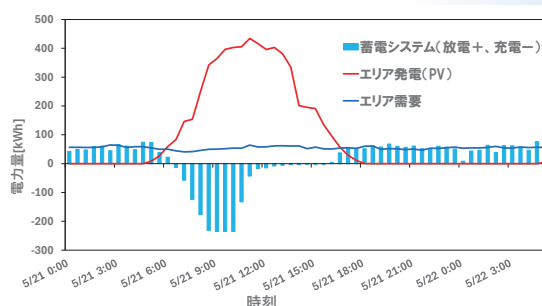
開発したEMSは、社給PC・イントラネットからアクセス可能であり、マイクログリッドの状況をリアルタイムに確認できる（第5図）。Eストレージいだの運転・停止も

遠隔で操作でき、マイクログリッド内やEMSで異常が発生した場合には指定した電子メールに通知を行う。



第5図 EMS監視・運用画面

また、気象情報からAIによる発電・需要予測を行い、地産地消をはじめとした複数モードの蓄電設備の充放電計画・制御が可能となっている。地産地消モードでは第6図に示すとおり、晴天時に昼間の早い時間帯に充電し、夜間に放電することで、エリア内の太陽光発電電力を最大限に活用し、日々のエネルギーの地産地消を実現している。



第6図 2025年5月21日のEストレージいだ充放電実績

2025年10月には、当該エリアを対象とした実系統による自立運転訓練を行った。この訓練では災害によって上位系統が停電した状況を想定し、平常時に連系している商用系統からエリアを一旦切り離し、Eストレージいだと太陽光発電だけで約4時間、避難施設を含むエリア内需要家に一定電圧で電力を供給した（第7図）。この訓練により、実際に災害が発生した時にも安全かつ安定的に電気を届けられることを確認した。



第7図 自立運転中のマイクログリッド内の6.6kV電圧

5 まとめと今後の展開

本実証により、長野県飯田市川路地区におけるエネルギーの地産地消とレジリエンス強化を実現することができた。今後は、得られたデータを分析してより良いEMSに改良していくとともに、EMSやマイクログリッドのコンサルティングなどへ展開できればと考えている。