

# 再生可能エネルギーの有効利用手法（マイクログリッド）の開発

小栗 利夫\*  
Toshio Oguri

大道 将史\*  
Masafumi Daido

## 1. はじめに

国による固定価格買取制度を契機とする大規模太陽光発電施設の普及や建築物の省エネルギー化を目的とした利用促進など、再生可能エネルギー導入拡大に向けた取り組みが急速に進んでいる。しかし、太陽光発電・風力発電などは天候に左右され出力が変動するため、電力会社の系統電源に頼らず再生可能エネルギーを効率良く活用するには、蓄電や他の発電源を組み合わせ安定した電力を供給できる仕組みが必要となる。

本稿では、再生可能エネルギーを有効活用した施設・ビルなどのスマート化やエネルギーマネジメントの提供につながる技術として開発中のマイクログリッド（小規模分散型エネルギー供給システム）について、当社の愛川技術研究所内に設置した実証用システムの概要を紹介する。

## 2. マイクログリッドの仕組み

マイクログリッドとは、複数の分散型電源（消費する場所やその近傍に配置する太陽光発電・風力発電・コージェネレーション・燃料電池などの発電設備および蓄電設備）を組合せて電力供給の安定化を図り、系統電源からの供給を最小限に抑えて運用する小規模なエネルギー供給システムである。再生可能エネルギーを積極的に利用でき、施設・ビル等のエネルギー需給の効率化・エネルギーコストの削減・緊急時の電源確保・環境負荷の低減など複数の効果が期待できる。

システムの仕組みは、特定エリア内でエネルギー供給側（発電設備・蓄電設備）とエネルギー消費側（施設・ビル・住宅など）をネットワーク化し、情報通信技術を用いたエネルギー管理システムにより監視・制御することで、エネルギー消費量に合わせて電力の供給を最適化する。また、発電時に発生するコージェネレーションの排熱を冷暖房や給湯に利用するなど、熱エネルギーの有効利用も可能となる。図-1にマイクログリッドの仕組みを示す。

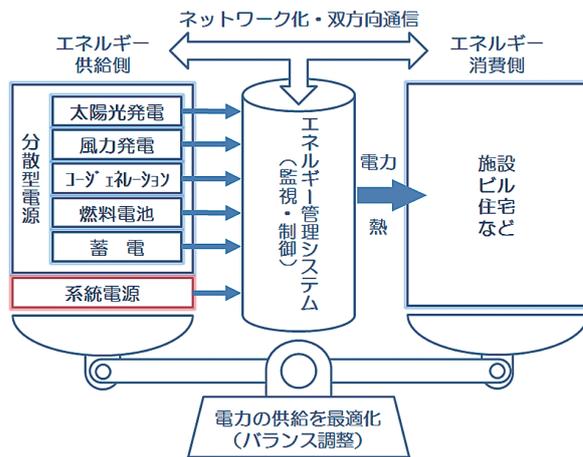


図-1 マイクログリッドの仕組み

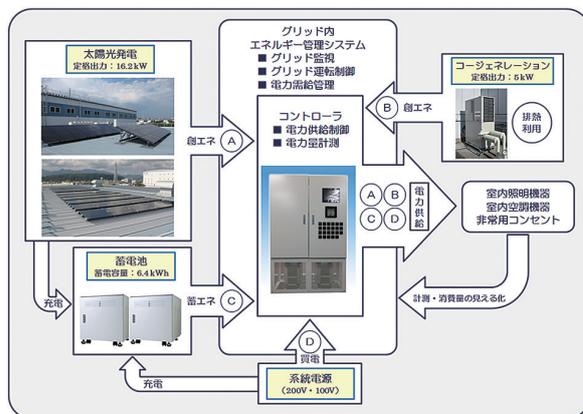


図-2 実証用システム概要

## 3. 実証用システム概要

実証用システムは、太陽光発電設備・コージェネレーション設備・蓄電池の分散型電源と電力供給の監視・制御用に新規開発した電力供給制御コントローラで構成している。図-2に実証用システム概要を示す。また、各分散型電源の概要は、以下の通りである。

### (1) 太陽光発電設備

最大出力 150 W の太陽電池モジュールを 102 枚（研究棟屋上 48 枚，実験棟折板屋根 60 枚）設置し，出力 16.2 kW の太陽光発電でマイクログリッドへの主たる電力供給源である。モジュール設置方法は，研究棟屋上は傾斜フレーム（傾斜角度 20°）を用い，実験棟は屋根直付けである。写真-1，写真-2 に設置状況を示す。

### (2) コージェネレーション設備

定格出力 5 kW，LP ガス仕様のマイクロコージェネレーションである。天候により出力が不安定な太陽光発電とコージェネレーションを組合せることにより，安定した電力を供給する目的で導入している。また，発電時の排熱は内部の熱交換器で約 65℃ の温水に変換し暖房に利用することで，熱エネルギーの有効利用を図っている。これにより，発電効率 29%・総合効率 85%（カタログ値）の運転が期待できる。設置状況を写真-3 に示す。

\* 技術研究所地球環境グループ



写真一 太陽光発電設備（研究棟）



写真一 太陽光発電設備（実験棟）

(3) 蓄電池

蓄電容量3.2 kWhのリチウムイオン蓄電池2台をピークカット実験用に導入している。また、緊急時には非常用電源としても使用する。写真一4に設置状況を示す。

(4) 電力供給制御コントローラ

ネットワーク化したエネルギー供給側（分散型電源）とエネルギー消費側（研究所内の照明機器・空調用室内機器など特定した負荷）の電力網において、電力の供給先と供給量を制御する。変動する供給側と消費側の電力量を常時監視し、特定した負荷の中から供給可能な接続先を選定して分散型電源からの電力を供給する。写真一4に設置状況を、図一3に操作画面例を示す。



写真一3 コージェネレーション設備・暖房設備

4. 実証システムの機能

検証を進めているマイクログリッドのおもな機能は、以下の通りである。

- ① 系統電源からの電力供給の抑制
 

太陽光発電を最大限利用して電力を供給し、系統電源からの供給量を抑える。
- ② 電力供給の安定化
 

天候により出力が不安定な太陽光発電とコージェネレーションを組合せることで、安定した電力を供給し、排熱を暖房に利用してエネルギー利用の効率化を図る。
- ③ ピーク電力の抑制
 

蓄電池を併用し、系統電源のピーク電力を抑える。
- ④ 電力の見える化
 

発電・蓄電・系統電源の供給電力量と消費電力量を、リアルタイムで計測・監視する。
- ⑤ 緊急時の電力供給
 

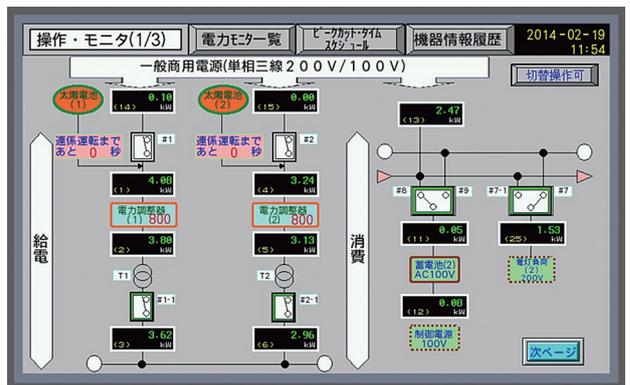
停電時は太陽光発電を自立運転に切替え、非常用電力を供給する。

5. おわりに

現在、自動運転実験、長期データの取得・解析およびシステムの有効性確認と改良を実施中である。今後、実証実験を進めるなかで、グリッド内の監視・運転制御・電力需給管理を総合的に行うエネルギー管理機能を実装し、トータルシステムの確立を図っていく予定である。



写真一4 電力供給制御コントローラ・蓄電池



図一3 操作画面例