

電力の安定供給を支える系統安定化ソリューション

～イタリアENEL様向け系統用蓄電システム～

藤田 義一

要旨

太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギーが大量に普及するイタリア南部の地方では、電力系統の安定運用が課題です。イタリア最大手の配電事業者ENEL Distribuzione様では、再生可能エネルギーの大量導入に伴う系統安定化問題の有望な解決策の1つとして蓄電システムを位置づけており、蓄電システムの本格展開へ向けて実フィールドで実証試験を進めています。NECが南イタリアのENEL様の変電所に設置した系統用蓄電システムは、性能、品質面で高い評価を得ています。



リチウムイオン電池／蓄電池システム／系統安定化

1. はじめに

欧州連合 (EU) は、気候変動対策として2020年までに温室効果ガス削減目標を1990年比20%、再生可能エネルギーの全エネルギー消費比20%、エネルギー効率20%向上を目標に掲げています。イタリアにおいてもEUの目標に基づき、再生可能エネルギーの導入を推進してきましたが、なかでも日照率、風況などの再生可能エネルギーの立地環境の面で恵まれている南イタリアでは、太陽

光発電、風力発電が大量に普及しています (図1)。

イタリア最大の配電会社であるENEL Distribuzione (以下、ENEL) 様では、再生可能エネルギーの大量導入に伴う電力系統の安定化課題の有望な解決策として、大型蓄電池の導入の検討を進めています。本稿では、2014年にNECが南イタリア・カラブリア州に設置し、現在、ENEL様の電力系統安定化の実証試験に活用されている系統用蓄電システムを紹介します。

2. 南イタリアにおける系統安定化の課題

イタリアの首都ローマに本社をおくENEL様は、イタリア最大の電力会社であり、国内配電網の85%を運営しています。ENEL様では、EUのエネルギー目標達成に向け、再生可能エネルギーによる発電が増加しているなかで、いくつかの課題に直面してきました。

再生可能エネルギーは、断続的な風や曇り空などの自然条件により変動し、発電量の予測が難しいため、大量に電力系統に接続された場合、電力需要に応じて電力供給量を計画して、リアルタイムに需要と供給のバランスを維持し、電力周波数を規定の範囲に維持することが難しくなります。

風が通り抜ける谷間の特性を生かしたウィンドファーム



図1 南イタリアの再生可能エネルギー

再生可能エネルギーが変電所の下流に多く接続されるようになり、主要な変電所の多くでは電圧が上昇し、中圧線から高圧線への逆潮流が見られ、その結果、従来の電力網では想定されていなかった潮流が発生するため、送電の不安定性や電力品質問題の原因になっています。

NECが系統用蓄電システムを設置したキアラヴァッレ中央変電所（イタリア・カラブリア州）は、膨大な数の太陽光発電システムと風力発電が配電網に接続されています。このエリアでは、これらの再生可能エネルギーによる発電が、日照率の高い夏季期間に変電所配下の総需要を上回ることが年々増えており、送電網への予想外の電力逆潮流を発生させ、送電の不安定性や電力品質の問題の原因となっています。

3. 系統用蓄電システム

再生可能エネルギーが大量に導入された場合の系統安定化の課題を解決するため、ENEL様はNECをパートナーに選定し、2MWhの電力貯蔵を可能とするリチウムイオン電池を用いた系統用蓄電システム（写真）を設置し、蓄電システムによる系統安定化の実証試験を行うことに決定しました。

このNECの系統用蓄電システムは、キアラヴァッレ中央変電所に接続され、高い品質の電力を安定供給するために主に以下の機能を提供します。

(1) 需要と供給のインバランス制御

前述したとおり、太陽光発電や風力発電のような再生可能エネルギーは、日照の度合、風況により発電が変動するため、事前に発電を予測し発電計画を立てることを難しくしています。電力系統の周波数を維持するためには、需要と供給を常に一致させる必要があります。蓄電システムは、需給バランスの計画値と実際値との誤差を埋めるために活用されます。ENEL様の

給電指令所は、実際の需要と供給を監視し、計画値と実際値に誤差が発生した場合、誤差を補正するよう蓄電システムに充放電の指令を送信します。

(2) 周波数調整

前述の(1)のように、給電指令所からの指示に基づき需給バランスを制御することは、数十分から数時間の長周期単位でのインバランスの補正に有効です。しかし、数秒から数分単位の短周期単位の制御には、通信ネットワークやシステムの応答速度を考慮すると有効ではありません。蓄電システムは、電力系統の周波数を常時監視し、周波数が規定の範囲を逸脱した場合に、逸脱の度合に応じて自律的に充放電を行い、周波数を補正する機能を提供します。

(3) 電圧調整

周波数調整機能と同様に、蓄電システムは電力系統の電圧を常時監視し、電圧が規定の範囲を逸脱した場合に逸脱の度合に応じて自律的に無効電力を制御し、電圧を補正する機能を提供します。

(4) 停電発生時の予備電源供給

停電が発生した際に病院、警察署、工場などの重要な施設に予備電源を供給します。蓄電システムは、補機電源を喪失した場合でも自らのリチウムイオン電池により自己給電を行いながら、重要な施設に予備電源を供給することができます。

(5) 電力品質補正機能

電力の品質を維持する機能として、瞬時電圧低下が発生した場合に有効電力を供給して電圧の低下を補償する機能、電力系統に混入している高調波を抑制する機能を提供します。

前述のとおり、ENEL様の実証試験では、周波数、電圧を規定の範囲内に維持する系統の安定化機能のほか、瞬時電圧低下、更に停電が発生した場合に電力を供給する信頼性にかかわる機能について、技術的效果を検証しています。



写真 系統用蓄電システム外観

4. むすび

温室効果ガス削減に向けて再生可能エネルギーの活用を推進することは、欧州のみならず全世界の重要な課題です。再生可能エネルギーの有効性と信頼性、そして再生可能エネルギーが大量に接続された電力網の運用能力を

高めていくことの重要性は、ますます問われています。

今回納入した系統用蓄電システムの構築を通して、NECの技術力、プロジェクト管理能力、システムの性能や品質レベルの高さは、ENEL様から高い評価を獲得しています。

ENEL様は、従来のエネルギーと再生可能エネルギーが共存できる柔軟な電力網をICTと蓄電システムにより実現できると期待しており、NECは、ICTと蓄電の両方の技術でリーダーシップを発揮できる企業として、再生可能エネルギーを中心とした新たな電力網の構築に貢献していきます。

執筆者プロフィール

藤田 義一

第一スマートエネルギー事業部
ソリューション部
マネージャー

関連 URL

導入事例 ENEL Distribuzione 様
<http://jpn.nec.com/case/enel/>

NEC 技報のご案内

NEC 技報の論文をご覧くださいありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.68 No.2 ICTが拓くスマートエネルギーソリューション特集

～ICTとエネルギーの融合を目指して～

ICTが拓くスマートエネルギーソリューション特集によせて
NECの目指すスマートエネルギービジョン

◇ 特集論文

一般需要家様向けソリューション

データ活用で進化するNECのクラウド型HEMSソリューション
自律適応制御を用いたHEMSデータ活用ソリューション
クラウド型EV・PHV充電インフラサービス
“電気をためて、賢く使う”を実現する小型蓄電システム
軽量で長寿命を誇る通信機器用リチウムイオン二次電池パックの開発

企業様向けソリューション

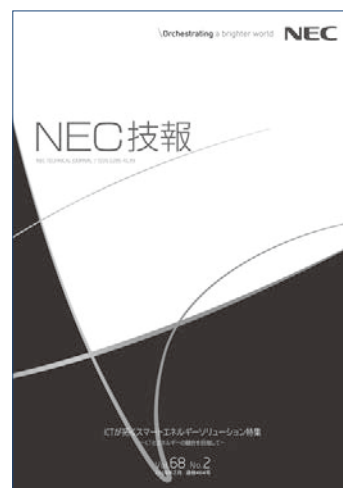
大林組技術研究所に導入したスマート化システムとNEC玉川事業場9号館への展開
データセンターの空調電力を削減する冷却技術
玉川スマートエネルギー実証
携帯電話基地局のエネルギー使用を最適化するEMSソリューション

エネルギー事業者様向けソリューション

電力サプライヤーソリューションの中核を担う電力需給管理システムの開発
インバリエント解析技術(SIAT)を用いた発電所向け故障予兆監視ソリューション
Situational Intelligenceによるリソース最適化
分散蓄電池による電力需給調整ソリューション
クリーン・高信頼性・再生可能な将来を目指した電力グリッド向けエネルギー貯蔵装置の活用
電力の安定供給を支える系統安定化ソリューション～イタリア ENEL 様向け系統用蓄電システム～
スマートメーター通信システム(AMI)における実績

技術開発・標準化

国連 CEFAC 標準のメソドロジー
OpenADR(自動デマンドレスポンス)とNECの取り組み
標準手順を用いた蓄電池遠隔制御の実証
1つのセンサーで複数機器の消費電力や利用状況を見える化する電力指紋分析技術
デジタルグリッドが実現するインバランス削減ソリューション
レジリエントなマイクログリッド管理ソリューション
高エネルギー密度リチウムイオン電池の安全性技術
NEC エナジーデバイスのLIB電極の特長と生産実績



Vol.68 No.2
(2016年2月)

特集TOP