

モルディブ共和国のマイクログリッドシステム現地調整試験を完了



納入したμEMS™
μEMS™ energy management system for microgrid systems, Maldives



SCiB™ 蓄電池システム
SCiB™ battery energy storage system

近年、環境意識の高まりから再生可能エネルギー（以下、再エネと略記）の導入が世界各地で進められている。しかし、太陽光発電などの再エネ出力は天候に左右されるため、島嶼（とうしょ）国のような独立系統に大量に再エネが導入されると、電力系統が不安定になる。島嶼国では従来ディーゼル発電機が利用されているが、発電時に二酸化炭素（CO₂）を排出することや、燃料費が掛かることが問題になる。そこで、再エネの出力変動を抑制するために蓄電池を導入し、EMS（Energy Management System）でそれぞれの機器を効率的に制御して経済的に運用し、発電機のCO₂排出量と燃料費を削減する島嶼国向けのマイクログリッドシステムが注目されている。

当社は、モルディブ共和国のアドゥ市においてマイクログリッドシステムの導入を進めている。このプロジェクトは、CO₂排出量削減を目的とした二国間クレジット制度日本基金（JFJCM）を活用した第1号案件であり、ADB（Asian Development Bank）の補助金によりモルディブ環境省が実施している。アドゥ市の人口は首都マレに次いで多く、年間の電力需要も伸び続けているため、EMSと蓄電池による効率的な運用が求められていた。

プロジェクトサイトは四つの島を束ねる中央発電所であり、発電設備として15台のディーゼル発電機が稼働している。また、合計定格1.6 MWの太陽光発電設備が五つのサイトに設置されており、負荷は6～7 MW程度である。このサイトにμEMS™（マイクログリッド用EMS）と、東芝製リチウムイオン二次電池SCiB™を適用した蓄電池システム（定格1 MW、333 kWh）を設置した。

具体的には、太陽光発電の出力変動に応じて蓄電池が充放電を行うことで、太陽光発電の出力変動を抑制し、ディーゼル発電機の負担を低減する。更に、μEMS™で発電効率の良い発電機を優先して使うように制御している。この結果、ディーゼル発電機のCO₂排出量と燃料費を削減できる。

2021年にマイクログリッドシステムの現地調整試験を終えて、現在モルディブ環境省と運用開始に向けた準備を進めている。

東芝エネルギーシステムズ（株）

飛騨信濃周波数変換設備の増設工事が完了し営業運転を開始



サイリスターバルブ

Thyristor valve installed at Hida-Shinano frequency conversion facility for Shin-Shinano Substation of TEPCO Power Grid, Inc.

長野県（50 Hz側）と岐阜県（60 Hz側）を結ぶ直流連系設備（飛騨信濃周波数変換設備）の増設工事が完了し、現地試験の最終段階となる系統連系試験を経て、2021年3月31日から営業運転を開始した。

50 Hz側の設備は、東京電力パワーグリッド（株）（以下、東電PGと略記）新信濃変電所に設置され、定格容量900 MW（直流±200 kV、直流2,250 A、450 MW双極構成）である。当社は、これら50 Hz側の設備全体（変換器や、変圧器、遮断器、制御保護装置など）の設計・調達・据え付けを担当した。これで新信濃変電所の連系設備容量は、今回の900 MW増設により、既設の周波数変換設備（FC）である1号FCと2号FCも合わせて1,500 MWとなった。

今回、直流連系設備には、実績のある他励式変換器システムを採用したが、設置場所である東電PG新信濃変電所には既に1号FCと2号FCが設置・運用されており、設置スペースの制約や系統への電氣的影響の抑制などに課題があった。

設置スペースの制約の課題に対しては、サイリスターバルブの小型化で解決した。サイリスターバルブのサイズ、すなわち構造設計には1アームのサイリスター素子直列数が大きく影響するため、従来設計に対して①サイリスター素子の耐電圧値、②バルブ用避雷器（LA）の制限電圧、及び③変換用変圧器2次電圧値、を見直すことで素子直列数を36個から32個に約10%削減し、サイリスターバルブの小型化を実現した。

系統への電氣的影響として、新信濃変電所は低次周波数帯に共振点が存在するため、事故時や設備操作時などに過電圧が発生する可能性があった。この課題に対しては、既設の1号FCと2号FCも考慮した解析を実施して設備対策の効果を検証・評価し、ダンピングフィルター及び開閉極位相制御装置（TCSS）付き遮断器を採用することで解決した。

営業運転を開始して以降、当社が納入した50 Hz側の設備は順調に運転を続けており、2021年11月に実施したサイリスターバルブなどの主要機器の初回定期点検も問題なく完了した。今後も電力の安定供給の一助となるよう、顧客と連携して機能維持を図っていく。

東芝エネルギーシステムズ（株）

■ イラク電力省の新設400 kV変電所4か所の受電を完了



完成したイラクのモサナ400 kV変電所
Completed 400 kV substation located in Al Mothana, Iraq



モサナ変電所の132 kV GIS
132 kV gas-insulated switchgears (GIS) installed at Al Mothana substation

イラク電力省の新設400 kV変電所4か所に、400 kVガス絶縁開閉装置 (GIS)、132 kV GIS、及び400 kV油入変圧器を納入し、2021年7月に4か所全ての受電を完了した。イラク戦争終結後の電力網整備計画の中で、当社は2017年にこの案件の主契約者である豊田通商(株)より、機器供給及び現地据付・試験の支援業務を受注した。

イラク共和国は、外務省の渡航中止勧告地域に該当するため当社技術者の派遣が困難であり、現地据付・試験作業は国外からの遠隔支援で進める必要があった。このような工事は、当社の海外変電部門として初めてで、主契約者が起用したエジプトEPC(設計、調達、建設)会社の技術者に対して、半年間の工場トレーニングを事前に実施した。また、当社中東拠点のアラブ首長国連邦の技術指導員と、コミュニケーションツールを活用して工事を遂行した。更に、中東地域で初適用となる、東芝電力流通システム・インド社製の132 kV GISの納入も実現した。この案件を通じて、当社の総合的な技術力を示し、将来案件のリソース運用や受注拡大に寄与する実績を得た。

東芝エネルギーシステムズ(株)

■ 東京電力リニューアブルパワー(株)管内の水力発電所の集中監視制御を行う新システムへの移行を完了



水力発電所集中監視制御装置
Central supervisory control and data acquisition (SCADA) system for hydroelectric power stations of TEPCO Renewable Power, Inc.

東京電力リニューアブルパワー(株)管内の水力発電所を、遠隔から一括して集中監視制御する新システムが完成した。このシステムは、複数拠点にサーバーを配置した広域分散システムで、シンクライアント方式の制御卓を採用することで、運用箇所に依存しない可用性の高いシステムとして構築した。機能面では、当社が長年培った電力会社向けの情報技術、特に水系運用に特化した数理モデルを採用し、日々刻々と変化する河川の状態を踏まえ、安全かつ効率的に発電を行うための支援機能を提供する。また、河川や設備の状態を時系列で蓄積するとともに、時間変化を加味して異常の予兆を事前に検出し運用者に通知することで、運用継続に伴う影響を最小化できる。

新システムへの移行に際しては、運用を止めることなく新システムに切り替える手法を適用した。2018年7月の新システムへの移行・運用開始を皮切りに、段階的に既設全7システムから新システムへの移行を進め、2021年2月に全面移行を完了した。

東芝エネルギーシステムズ(株)