

電力



1 ナセル耐久試験の全景

1 5.2 MW風力発電機の ナセル耐久性検証

再生可能エネルギーの中でも風力エネルギーは有望で実用的なエネルギー源の1つである。日立製作所は定格出力5.2 MWの風力発電機を開発し、2015年に初号機を建設、2016年には福島県沖に浮体式として2基目を導入した。風力発電機は導入エリアが陸上から洋上へと移り、大型化が進んでいるが、事故や故障リスクが増大することから、信頼性の確保が不可欠となる。

そのため、5.2 MW風力発電機のナセルを試験用に製作し、耐久試験を行うことで、風車の主要構造に対する信頼性検証を行った。試験はスペインのナバラ州にある国立再生可能エネルギー研究所 (CENER : Centro Nacional de Energías Renovables) にて約半年間に渡り実施した。試験荷重は20年間の疲労荷重に相当する等価荷重を複数パターン負荷した。この試験により、主要構造物の荷重伝播 (ば) が事前解析や動解析と一致しており、十分な耐久性を持っていることが検証された。

日立はこの試験データを量産設計にフィードバック

し、より信頼性の高い風力発電機として完成度を高めていく。

2 野島大川発電所の建設

Banpu Power Public Company Limited と Prime Road Capital Company Limited の共同出資による AWJ 合同会社の野島大川発電所 (太陽電池モジュール定格出力9,865.4 kW, パワーコンディショナー定格出力7,920 kW) が、2017年5月に運転を開始した。日立として、淡路島では初となる太陽光建



2 野島大川発電所の全景

設工事である。発電所の周囲には日立製風車を採用した淡路風力発電所(株式会社関電エネルギーソリューション)が運転を行っている。

野島大川発電所内には風車の電力ケーブルが縦断しており、ケーブルの干渉に考慮した工事を行っている。連系点は240 mほどの距離にあり、鉄塔3基で接続している。またこのエリアは有線の通信回線がサポートされておらず電波環境も悪いため、キャリア3社で電波調査を実施し、最も電波環境のよいキャリアを選択した。さらに電波を増幅するレピータを設置することで、発電所の遠隔監視を実現した。

3 EGAT Chaiyaphum 2および Bangkok Noi 変電所 550 kV GIS

タイ王国では、著しい経済成長に伴う電力需要の増加に対応するための送配電網の増強と信頼性向上が必要となっており、電力供給責務を担うタイ発電公社(EGAT: Electricity Generating Authority of Thailand)は、2014年からタイ全土に国内最大級となる550 kV基幹系変電所の建設を進めている。日立は、1999年にタイ国内で初となる550 kV変電所向けに550 kVガス絶縁開閉装置(GIS: Gas-insulated Switchgear)の初号器を納入して以来、約20年ぶりに550 kV基幹系変電所(新設4変電所、増設1変電所)を地元企業とのコンソーシアムで受注し、2017年にChaiyaphum 2とBangkok Noiの2変電所の受電を完了した。

同時期に建設が開始された複数の新設変電所の中



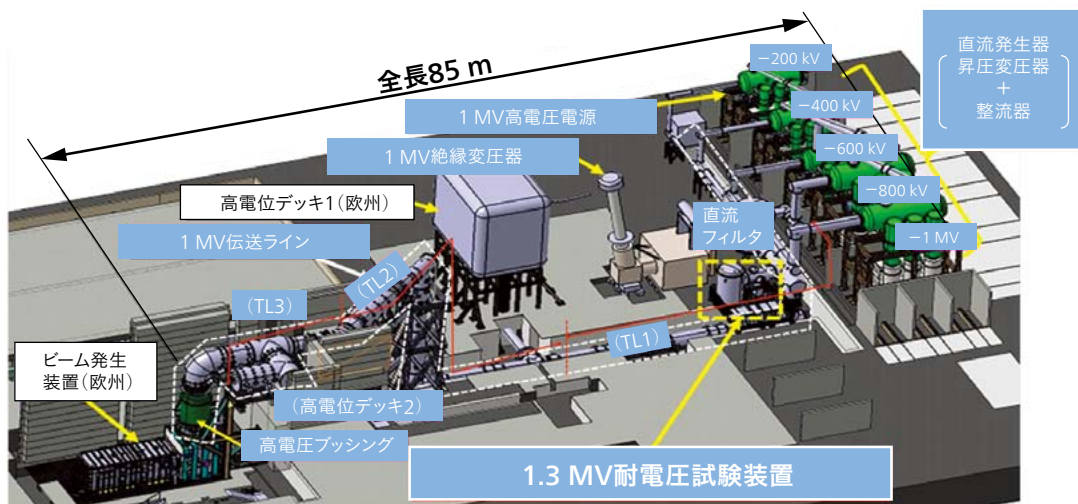
3 Chaiyaphum 2変電所向け550 kV GISの全景

で、最も早く変電所を完成させた技術力をEGATより高く評価されている。今後も地元企業などと協力しながら変電所の一括受注を拡大し、タイのインフラ整備事業に貢献していく。

4 ITER/NBTF NBI用 超高電圧電源

国際プロジェクトであるITER(国際熱核融合実験炉)のプラズマ加熱を担う中性粒子入射加熱装置(NBI: Neutral Beam Injector)は、DC(Direct Current)1 MV超高電圧電源を用いてH-/D-負イオンを加速し、1 MeV、40 Aの負イオンビームを発生させる。

ビーム加速技術の実証を目的として、イタリア共和国パドバのRFX研究所にNB試験施設(NBTF: Neutral Beam Test Facility)が建設中であり、直流発生器や高電圧伝送ラインなど高電圧部の主要機器を日本が担当した。



: NBTF用高電圧電源システム(日本担当部分)

4 ITER/NBTF NBI用超高電圧電源の概要

日立は2012年に旧JAEA [現 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 (QST: National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology)] よりこの装置を受注し、製作を進めてきた。この装置はSF₆ガス使用による小型化の一方で従来実績をはるかに超える絶縁性能 (1 MV) や、核融合プラズマ定常維持に求められる長時間 (60分) 運転対応など、NBI用高電圧電源として世界最高^{※)}の性能を有する。製作を完了した各機器は順次イタリアに向け出荷され、TL (Transmission Line) 3など最後の大型機器の出荷が2017年8月に完了した。

現地では2015年12月よりRFX研究所による据付工事が行われており、日立は据付指導員を派遣している。この装置で開発した技術はITERならびに将来の核融合原型炉用NBIの実現に貢献するとともに、各種分野の加速器への適用が期待されている。

※) 2017年12月現在 (日立製作所調べ)。

5 未利用バイオマス改質技術

竹は都市近郊に生殖し短期間で成長するが、カリウムと塩素を多量に含むためバイオマス燃料としては利用されていない。カリウムは灰の軟化温度を下げるうえ、ボイラーの燃焼炉内に付着し、伝熱低下や排ガス流路の閉塞を引き起こす。塩素は耐火物の損傷や伝熱管の腐食を生じやすいうえ、有害なダイオキシン類の発生にもつながる。そのため、自治体では森林侵食や倒竹などの被害を生む放置竹林の処理ができず課題と

なっている。

これに対し、粒径6 mm以下に粉碎した竹を溶出処理し、カリウムと塩素の濃度を木質バイオマス燃料と同等レベルまで低減する改質技術を開発した。この技術は国内に生息する竹、ササをはじめ、雑草類、スギ皮、海外種の竹などの未利用バイオマスに適用できる。3年で成木となる竹を燃料にすれば、国内では1,000 MW火力発電所2機分、日本の200倍の生息量がある地球全体では400機分の電力が得られ、再生可能エネルギーの利用により持続可能な高度循環社会に貢献するものとして期待できる^{※)}。

※) この開発は、林野庁の補助事業「木質バイオマス加工・利用システム開発事業」として2年間に渡り実施したものである。

6 中部電力川越火力発電所 3号系列ガスタービン更新工事

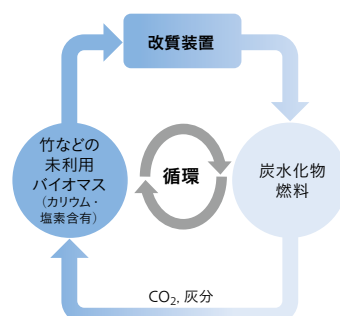
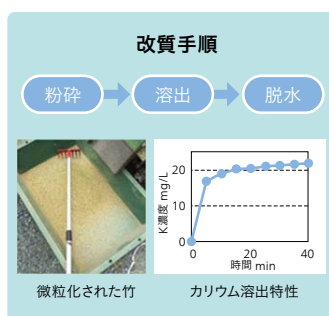
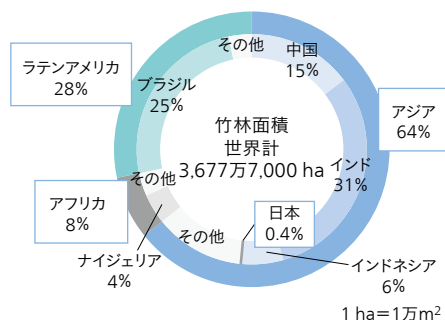
2017年2月、中部電力株式会社川越火力発電所3号系列7号機が定期点検を終了し、3号系列全7機のガスタービン (GT: Gas Turbine) 更新工事が完了した。この設備は、1990年代に当時最新鋭のGTコンバインドサイクル発電設備として日立が納入したものであるが、夏季出力回復と熱効率向上のため、最新鋭のGTおよび制御装置への更新を行った。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 最新技術を投入したGTへの更新による出力回復と熱効率の向上
- (2) 最新のモデルベース制御技術の適用による最適運転制御

- ・成長サイクルの早い竹類を燃料化可能
- ・日本に1,000 MW×2機分、世界には400機分生息

- ・カリウムと塩素成分の多い竹類を改質して燃料化
- ・CO₂と灰分を循環する地球環境に配慮した高度循環社会



5 地球温暖化対策に貢献する未利用バイオマス改質技術



6 ガスタービン搬入作業の様子

これにより1機当たり大気温度15°Cにおいて6,400 kWの出力回復，更新前相対値で約2.8%の熱効率向上，およびNOx（窒素酸化物）排出量の大幅低減を実現し，顧客から高い評価を得た。全国でGT更新の需要が高まりつつある中，この経験を生かし，今後も多様なリハビリ・リプレース案件に日立のエンジニアリング力で応えていく。

7 自家消費型太陽光発電設備 高効率化システムソリューション

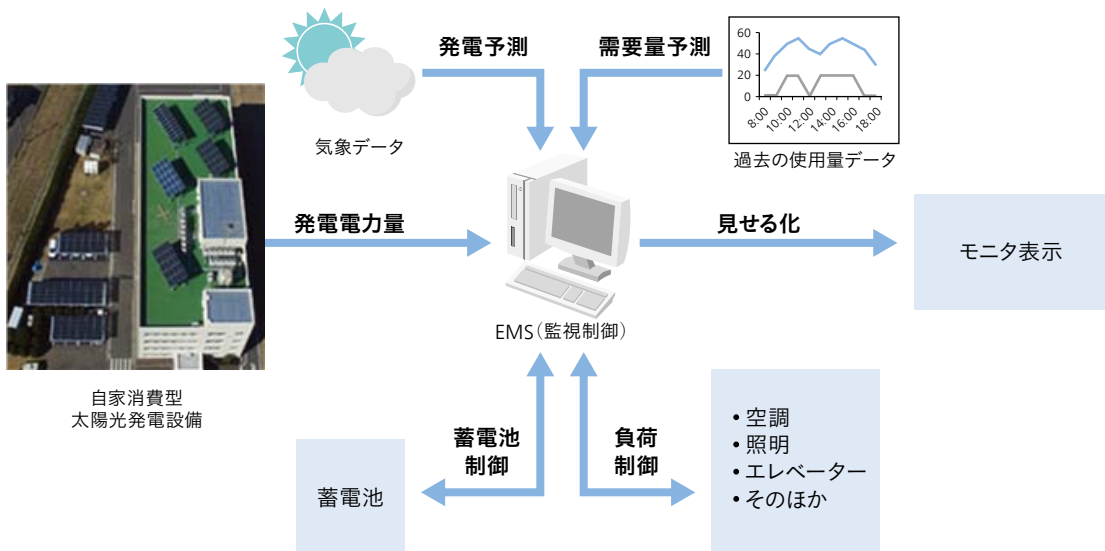
株式会社日立パワーソリューションズでは，太陽光

発電による電力をすべて自家消費することで，電力料金抑制に加え，エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）対応にも貢献する自家消費型太陽光発電システムを提供している。既に，日立パワーソリューションズ大みか別館に太陽光発電設備103 kWと蓄電池50 kWh，EMS（Energy Management System）を組み合わせた自家消費型太陽光発電システムソリューションとしてこの設備を導入しており，約30%の電力使用量削減が可能となることを確認した。

EMSでは，電力需要や太陽光発電量を予測して需要モデルを作成するとともに，太陽光発電設備を有効活用するための蓄電池の充放電制御機能や，空調設備などの負荷設備の自動制御機能を開発した。

今後，工場や商業施設のほか，オフィスビルなど50 kW以上の太陽光発電設備が設置可能な顧客に対して新規導入や既設太陽光発電設備の改良提案を行い，電力料金削減や省エネ法対策，BCP（Business Continuity Planning：事業継続計画）対応，工場内の空きスペース活用といった課題に対応することで，事業の強化・拡大をめざす。

（株式会社日立パワーソリューションズ）



7 自家消費型太陽光発電実証設備の概要