

東芝エネルギーシステムズ、3,791MWの地熱タービン納入実績 小型発電設備など製品・技術開発にも注力

東芝エネルギーシステムズは、これまで世界の地熱発電所向けに累計3,791MWのタービンの納入実績を持つ。日本で23年ぶりの大型発電所として新たに稼働を開始した山葵沢地熱発電所などをはじめ、国内外の発電所にタービンを納入してきた同社では、今後もタービンの受注拡大、またさらなる高効率化への技術開発などに注力する。一方で、同社は小型の地熱発電設備の開発・販売にも近年力を入れており、大規模から小規模の様々な出力帯に対応するラインアップ、また信頼性などを武器に世界で地熱発電設備を展開する。

東芝エネルギーシステムズは、これまで60基・3,791MWの地熱タービンを国内外において納入・稼働させた実績を持つ。同社の最近の主な納入実績の事例として、国内では2019年に23年ぶりの大型地熱発電所の稼働開始事例となった秋田県湯沢市の4万6,199kWの山葵沢地熱発電所のケースがある。同社は、発電所の運営主体で電源開発、三菱マテリアル、三菱ガス化学の3社が出資する湯沢地熱より、同発電所の地熱タービン発電機のユニットの調達、設計、製作に加えて据え付け業務を受注し担当した。また、熊本県小国町では、合同会社わいた会が発電事業を委託する中央電力ふるさと熱電より、2015年6月より商業運転を行っている1,995kWの発電所向けに同社の小型地熱発電設備である「Geoportable(ジオポータブル)」を納入した。Geoportableは、東芝エネルギーシステムズの登録商標にもなっている。

33万kWのサルーラP Jでも受注

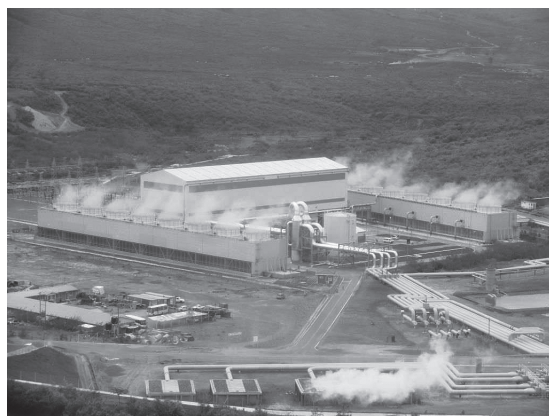
また海外での受注事例では、インドネシアの北スマトラ州サルーラ地区において建設され、2018年より全面的に運転を開始した33万kWのサルーラ地熱IPP事業向けに地熱タービンを納入した。このプロジェクトは日本企業から伊藤忠商事、九州電力、INPEXの3社が出資参画しており、同国のPT Medco Power Indonesia、米国のOrmat Technologiesとともに合計5社の出資により事業運営している。この事業に

おいて東芝エネルギーシステムズは、1機あたり6万kWの地熱タービン発電機を合計3機納入した。さらに、事業への出資も行うOrmat社製の1機あたり5万kWのバイナリー発電設備も組み合わせ、1機当たり11万kWのコンバインド型地熱発電設備3系列が建設された。

さらにこれまで地熱タービンを納入しすでに稼働中の3,791MWの案件のほかに、現在建設プロジェクトが進行中の案件として、2020年初頭にはエチオピア電力公社(Ethiopian Electric Power)と、5,000kWのアルトランガノ坑口地熱発電所の建設請負契約を締結し、地熱発電設備を受注した。このプロジェクトは、豊田通商、またトルコのエンジニアリング会社エゲシム社(Egesim Energy Electro-Mechanic Construction Contracting)とともに工事業務を受注したもの。このプロジェクトでは、東芝エネルギーシステムズは蒸気タービン・発電機の供給を担当し、Geoportableを納入する。このプロジェクトは、東芝エネルギーシステムズにとってエチオピアにおいて初めての発電所向けの設備受注事例となる。

インドネシアなどで実績拡大目指す

東芝エネルギーシステムズは世界各地での地熱発電設備の受注実績を重ねる一方で、近年は新型コロナウィルスの世界的な蔓延によるプロジェクト



東芝エネルギーシステムズが蒸気タービン発電機を納入したオルカリア地熱発電所(同社より写真提供)

への影響について「インドネシアではコロナによる経済活動の停滞で電力需要が減少し、電力計画に影響したり、入札の延期、また建設中案件の現場レベルでコロナの影響を受けているところはある」と、朝田大智氏(東芝エネルギーシステムズ 海外営業統括部 海外商務部 商務第一グループ スペシャリスト)は指摘する。一方で「当社はインドネシアやフィリピン、アフリカ、北中南米などで全世界的に実績を伸ばしてきたという自負があり、継続してシェアを伸ばしていきたいと考えている。また地熱資源もとくに豊富なインドネシアは、今後再生可能エネルギーの比率をさらに拡大したいという政府の意向もある。また近年は東アフリカでのプロジェクトへ引き合いも多く頂いており、そうした地域での実績を伸ばしていきたい」とも朝田氏は語る。また、川口亮氏(東芝エネルギーシステムズ パワーシステム事業部 ヒートサイクル計画・技術部 地

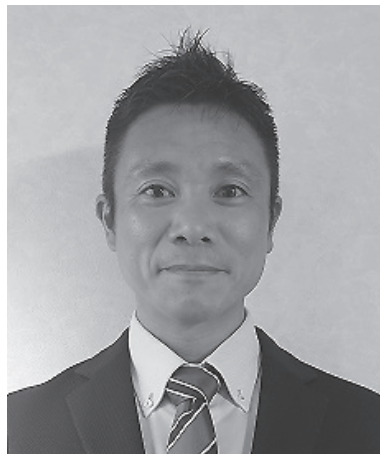
熱グループ マネジャー)は、国内での営業活動などへのコロナによる特段の影響はないとした上で、今後の動向について「政府の再エネ拡大方針にもとづく地熱容量の拡大には、さらなる井戸の掘削が必要となる。こうした中で経済産業省や石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の主導のもと、井戸の本格的な掘削はこれから各地で行われていくことになるため、今後はそれらの地点での案件やお話が出てくることになるのではないか」との見通しを示す。

98%の高稼働率実現のタービン

東芝エネルギーシステムズでは、小規模なものでは1基あたり1MWクラス、大型のものでは最大200MW級の地熱タービンや地熱発電設備をラインアップしている。こうした広範な出力帯に加えて「稼働率の実績も当社の地熱タービンの強みとなる。地熱蒸気は、火力発電のように薬剤などによって洗浄された蒸気とは異なり、高い酸性度であったり不純物も含んでおり腐食性も強く、長年の稼働で腐食、またシリカスケールのつまりによる効率低下が生じる。こうした中で、当社の地熱タービンは材料の開発・選定やそもそものコンセプトにより、腐食やつまりが起きにくいタービンの構造を採用している。タービンの信頼性をお客様に評価して頂いており、98%の高い稼働率を実現して、計画出力を常に維持している事例もある」と、川口氏は自社製品の強みを説明する。「タービンの翼長は、長ければ長いほど大容量・高効率となるため、そうしたタービンの大型化に関する開発を行っている」とも川口氏は語る。

小型発電設備に注力、複数設置相談も

一方で同社がとくに今後の注力分野の1つと位置づけるのが、小型の地熱発電設備。同社はこうした発電設備を「Geoportable」として展開している。Geoportableは、1～10MW級の小規模な地熱発電向けに開発した発電



川口亮氏

(東芝エネルギーシステムズ写真提供)

システム。標準化されたタービンや発電機などの機器を、スキッド上に組み上げることによって、工場での製造期間や、現地での据付期間の短縮が実現できる。スキッドとは、それぞれの機器を一体化して輸送しやすくするための土台のこと。

Geoportableは小型のシステムのため、従来の地熱発電設備では設置が困難であった限られた敷地にも設置できる。また、井戸を掘削してみたものの、得られる蒸気の圧力または流量が期待値より低いような井戸も発電に有効活用したいという要望の実現、さらに井戸掘削から発電所建設・完成に至るまで5～10年程度とリードタイムの長い地熱発電において、大型発電所建設・完成までの間に、先行して掘削済みの生産井を活用して発電し、売電収益の確保やサイト工事用の暫定的な電源確保などにもつなげられるシステムとして、Geoportableは開発された。大型発電所運転開始後は、基本的には撤去・移設することを考えており、移設可能な発電設備として「運搬可能な」などの意味を持つ英単語「ポータブル」(Portable)を使用し、「Geoportable」と名付けられた。「地熱発電所の開発を行う中で現状では様々な課題があるが、小型の地熱発電設備がその解決策の1つになる。大型の発電所建設の際には複数の井戸を掘削する必要があり、1本の井戸を掘削するにも相当の時間がかかる。さらに発電事業者の方々などがたびたび指摘



朝田大智氏

(東芝エネルギーシステムズ写真提供)

するのが、配管の設計について。複数の配管を山全体にわたり巡らせ設置するために山全体の開発を行うことについて、地元の方々から景観への懸念を指摘されることもある。そうした中で、国内のお客さまからも、小型の発電設備を複数設置したいとの相談も頂いており、そうしたケースが今後増えてくるのではないかと。大型の設備の方が性能やコスト面で有利なのは事実。だが、現実には大型の発電所建設には長い年数などもかかり、一概に効率や価格のみでは決定できず、小型の発電設備にもメリットがある」と川口氏は語る。

バイナリー設備も事業検討

さらに東芝エネルギーシステムズは、大型・小型双方の地熱発電設備において、IoT技術によるトラブルの予兆診断など、発電設備の利用率の向上に貢献する技術も開発に注力している。また大型の蒸気タービンやGeoportableによる地中の蒸気を利用したフラッシュサイクル向けの地熱発電設備に加えて、東芝エネルギーシステムズでは、地熱の熱水と低沸点の媒体を熱交換し、媒体を気化してタービンを駆動させ発電するバイナリー発電設備への参入についても検討を進めている。「余熱や熱水の有効活用を目指すお客様もいるため、当社としても色々な形で検討を行っている」と川口氏は語る。