第 119 号(2014030)
2014 年 9 月 29 日
みずほ銀行 産業調査部

Mizuho Short Industry Focus

拡がりを見せ始めた地熱発電事業　～政策支援も拡大しており、今後の拡がりに期待～

【要旨】

- 日本の地熱発電は、世界第 3 位の地熱資源量を保有し世界の地熱タービン市場の 7 割を国内メーカーが占めるなど、資源量・技術力とも世界有数であるにも拘らず、開発コストや開発地点の問題、温泉事業者との共生などの課題により 2006 年以降は大型の新規開発が進んでいない。
- 固定価格買取制度により投資回収の見通しが立てやすくなったほか、地熱発電事業の調査段階での費用補助や発電設備導入に伴う借入への債務保証制度など地熱発電に対する政策支援は拡大してきている。4 月に閣議決定された新しいエネルギー基本計画でも、地熱発電は「安定的に発電を行うことが可能なベースロード電源」として、風力発電と並び「導入加速に向けた取り組みを強化すべき電源」と明記された。
- こうした流れを受けて日本各地で複数の地熱発電所建設プロジェクトが計画されており、地表調査・掘削調査など初期ステージをクリアしている案件のほか、温泉発電など小型の案件も全国の複数個所で計画されている。地熱発電は地下の資源を活用したクリーンで安定した発電方法であり、低炭素型の循環型社会を構築していくための重要なツールとして今後の拡大を期待したい。

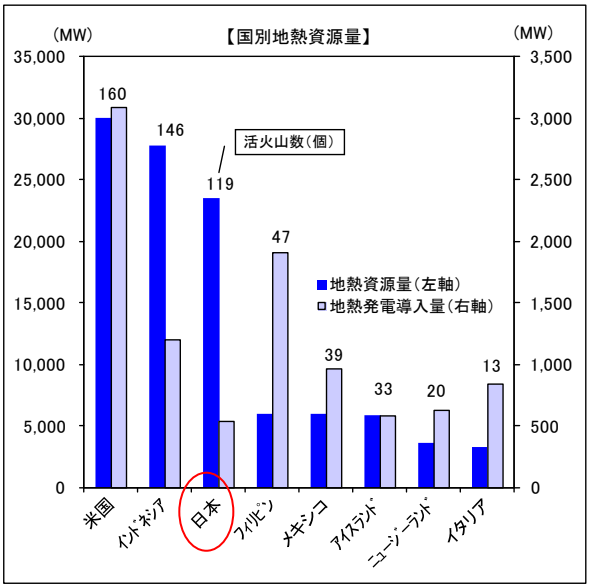
地下資源を活用した国産のクリーンで安定的な電源として地熱発電に対する期待が高まっている

環太平洋火山帯に位置する日本は豊富な地熱資源に恵まれている。地熱発電は、地下数千ｍの熱源まで坑井を掘り、そこから噴出する天然蒸気により蒸気タービンを回転させて発電する発電方法で、自国の地下資源を利用することから地球温暖化対策やエネルギー自給率向上にも役立つ電源として期待が高まっている。国内でも近年、地熱発電開発に対する国の規制緩和や経済的支援が進み、新規開発に向けた調査や計画が増加している。

日本は地熱資源量・技術力とも高いが、国内での開発は資源量の割に少ない

地下の熱水や蒸気を利用する地熱発電は、CO2 排出係数が低いうえ、天候の影響を受けにくく出力変動が小さいため、再生可能エネルギーのなかでは設備利用率[1]が高い電源である。また発電コストも 10 円前後で石炭火力や一般水力とほぼ同じコストとされており[2]、ベー

【図表1】地熱資源量と発電導入量（国別）



（出所）産業技術総合研究所資料よりみずほ銀行産業調査部作成

[1] 設備利用率：発電所が、ある期間に実際に発電した電力量と、その期間休まずフルパワーで運転したと仮定したときに得られる電力量との百分比。年間の設備利用率（%）＝〔実際の年間の発電電力量（kWh）÷定格出力（kW）×365 日×24 時間〕×100 で算出される（電気事業連合会 HP より）。

[2] エネルギー・環境会議 コスト等検討委員会資料より

© 2014　株式会社みずほ銀行

OneMIZUHO 未来へ。お客さまとともに

スロード電源[3]としての役割が期待されている（地熱発電の設備利用率：約 80%、同太陽光：約 12%、同風力：約 20%）。日本は世界第 3 位（2,340 万 kW）の地熱資源を有するうえ（【図表 1】）、三菱重工業・富士電機・東芝の国内メーカー3 社で世界の地熱蒸気タービン市場の 7 割を占める（2010 年までの累計出力ベース）など、世界有数の資源量・技術力を有する。ただしこれまでは自然公園法など規制やコストの面から制約が多く、資源量世界第 1 位の米国の出力合計が約 300 万 kW であるのに対して日本の地熱発電所の出力合計は約 50 万 kW に留まり（【図表 1】）、供給量は日本全体の総発電量の 0.3%程度となっている（2012 年度）。

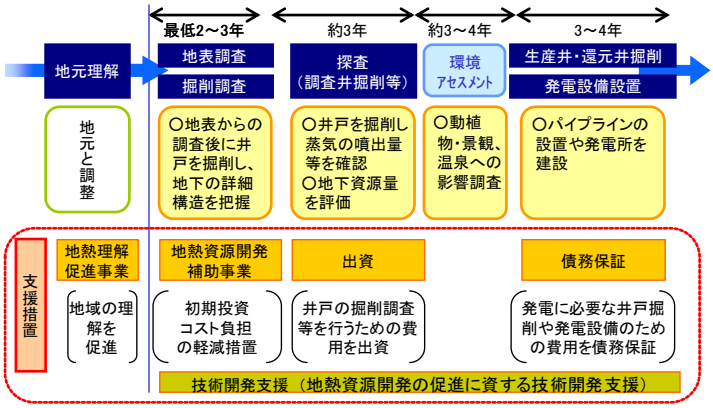
開発コストや開発リードタイムの長さ、自然公園問題、温泉との共生が障壁となり、地熱発電は拡大していなかった

地熱発電には、一本につき数億円といわれる調査井を掘削してみなければ熱源となる熱水や蒸気が十分であるか分からない、という開発リスクがある。また、事前に周辺温泉業者や地元の同意を得たり、自然公園法などの許認可をクリアした上で、地表調査や掘削調査などを実施することが必要となる。その後、一定量の熱源が見込まれると判断された後に、環境アセスメントを経て実際の開発に入るため、開発リードタイムが非常に長くなりリスクも高まる（【図表 2】）。このため開発案件に対してファイナンスも付きにくい状況が続いていた。

調査支援や出資、債務保証など地熱発電への各種の政府支援が拡大

ただし、こうした状況は固定価格買取制度の開始に加え、地熱発電事業の開発調査の支援や出資、債務保証など、開発ステージに応じた各種の政策支援によって徐々に解消されつつある。地元の理解を促進する為の支援補助金が 2012 年度から政府により創設されているほか、調査・坑井掘削への支援も政府により拡充されてきた。また、これまで課題とされていたファイナンス面での障壁についても、政府が石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）を通じて発電設備導入に伴う借入への債務保証を行う制度が新たに設定され（【図表 2】）、本年 3 月には個別の事業に対して債務保証が初めて採択された[4]。

【図表2】地熱開発のフローと政府の支援措置



（出所）資源エネルギー庁資料よりみずほ銀行産業調査部作成

各地で相次ぐ地熱発電計画

こうした地熱発電に対する各種の支援が手厚くなる中で、実際に地元の理解を促進する為の支援補助金や開発の為の調査補助金を活用して開発を進めてきた地熱発電所の開発計画が相次いでいる。探査段階を終え発電設備の設置ステージに進んでいるものも複数あり、地熱発電の今後の拡大が期待される（【図表 3】）。

地熱発電には蒸気発電とバイナリー発電の２つの方法がある

また最近各地で複数の計画が立ち上がっているのが小規模の「バイナリー発電」である。地熱発電には 200℃以上の天然蒸気を地下から汲み上げて直接タービンを回して発電する「蒸気発電」と、200℃以下の温泉の熱や蒸気でアンモニアなど水より沸点が低い媒体を加熱・蒸発させてその蒸気でタービンを回して発電する「バイナリー発電」の 2 つの発電方法がある。バイナリー発電の多くは数十 kW から数百 kW の出力のものが主流となっているが、こういった小規模地熱発電の場合、新たな試掘井の掘削などを行う必要がなく既存の温泉の熱や蒸気を利用できることから開発リスクも低くなるため、各地で複数の小規模発電所の建設が計画されている。

[3] 原子力・石炭など一般的に低廉で安定的に発電することができ、昼夜問わず継続的に稼動できる電源としての特性を持つもの。

[4] 3 月に JOGMEC に採択された地熱発電の債務保証案件は大分と福島の 2 案件。みずほ銀行は大分の事業に対し、国内第 1 号の債務保証案件として融資を実行。

© 2014　株式会社みずほ銀行

熱を併用利用する事例も増加

一方、発電を目的とするだけでなく、発電と同時に排熱を有効に活用する取り組みも行われている。海外では発電所の排熱水を利用したアイスランドでの世界最大級の屋外型温泉施設やニュージーランドでのエビの養殖などが知られているが、国内でも寒冷地での地熱発電所の排熱水を野菜のハウス栽培に活用したり、ホテルや別荘への給湯、海水魚養殖に利用する事例も出ている。温泉は全国に約 28,000 ヶ所あり、温泉熱エネルギーは合計 720MW 相当（産業技術総合研究所調べ）といわれている。発電を目的とするだけでなく、排熱の農業利用や給湯利用など地下の熱源を上手く活用できれば、地産地消・分散型の電源や熱源として地域経済の発展にも繋がるのではないだろうか。例えば、地方公共団体や温泉事業者等による地熱の有効利用を通じた地域振興事業を支援する目的で 2013 年度より開始された「地熱開発理解促進関連事業支援補助金」（経済産業省）などを活用して、初期の調査段階から地域の信頼と協力を得て温泉事業などとの共生を図りながら調査・開発を行っていくことが望まれる。

地熱発電の今後の拡大に期待

地下の熱源を活用する地熱発電の開発は環境への影響も懸念され、自然公園内の適切な開発や温泉事業者との共生など、まだまだ課題は多い。ただし地熱発電は世界有数の地熱資源量と技術力を有するなどポテンシャルも高く、今年 4 月に閣議決定された新しいエネルギー基本計画でも、地熱発電は「安定的に発電を行うことが可能なベースロード電源」であり、風力発電と並び「導入加速に向けた取り組みを強化すべき電源」として明記されるなど、電源としての期待も高まっている。政府による各種の支援制度も開始され、バイナリー案件を含め複数の開発案件も実現に向けて始動し始めており、地熱発電のより一層の拡大を期待したい。

【図表3】主な地熱発電計画

▼ 地元と調整中の案件

計画地点	所在地	開発事業者	スケジュール
阿寒地域	北海道 釧路市	石油資源開発	2012年度以降 地表調査、掘削調査
ﾄﾑﾗｳｼ 周辺	北海道 新得町	電源開発	
福島県 6地域	福島県 磐梯町 福島市	地開協拡大ﾋﾞｼﾞﾈｽ ﾓﾃﾞﾙWG福島ﾌﾟﾛ ｼﾞｪｸﾄJV	2012年度 地表調査、掘削調査

▼ 地表調査等を実施予定の案件

計画地点	所在地	開発事業者	スケジュール
阿女鱒岳 地域	北海道 赤井川	出光興産、 国際石油開発帝石	2012年度 掘削調査開始
白水沢 地域	北海道 上川町	上川町等	2013年度 地表調査 2014年度 掘削調査
下の岱・ 木地山 地域	秋田県 湯沢市	東北電力グループ	2012年度以降 地表調査、掘削調査
小安地域	秋田県 湯沢市	出光興産、 国際石油開発帝石	2012年度 掘削調査
武佐岳 地域	北海道	石油資源開発 三菱マテほか	時期未定

▼ 地表調査・掘削調査を完了した案件

計画 地点	所在地	開発事業者	スケジュール等
菅原	大分県 九重市	西日本環境ｴﾈﾙｷﾞｰ （九州電力）	出力5,000kW 2015年3月 運転開始予定
土湯	福島県 福島市	つちゆ温泉 協同組合	出力400kW 2015年7月 運転開始予定
山葵沢・ 秋ノ宮 地域	秋田県 湯沢市	電源開発、三菱マテリアル、三菱ガス化学	出力42,000kW 環境アセスメント手続き中 2015年 工事開始(予定) 2019年 運転開始(予定)
安比 地域	岩手県 八幡平市	三菱マテリアル	時期未定
奥尻	北海道 奥尻町	奥尻町等	環境アセスメント不要
豊羽 地域	北海道 札幌市	JX日鉱日石金属	2011年度 掘削調査開始 2012-14年度 掘削調査により貯留層評価終了(予定)
松尾 八幡平 地域	岩手県 八幡平市	岩手地熱(JFEｴﾝｼﾞ、 地熱ｴﾝｼﾞ ほか)	2013年度以降 掘削調査
白水越 地域	鹿児島県	日鉄鉱業	2013年度以降 掘削調査

（出所）資源エネルギー庁資料よりみずほ銀行産業調査部作成

以上

みずほ銀行　産業調査部
資源･エネルギーチーム　　永井　洋之
TEL:03-5252-6030　E-mail:hiroyuki.a.nagai@mizuho-bk.co.jp

© 2014　株式会社みずほ銀行
本資料は金融ソリューションに関する情報提供のみを目的として作成されたものであり、特定の取引の勧誘・取次ぎ等を強制するものではありません。また、本資料はみずほフィナンシャルグループ各社との取引を前提とするものではありません。
本資料は当行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。また、本資料に記載された内容は予告なしに変更されることがあります。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますようお願い申し上げます。本資料の著作権は当行に属し、本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他の如何なる手段において複製すること、②当行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。