

地熱発電

—大分八丁原発電所—

訪問日：2012年3月26日

訪問者：光多長温

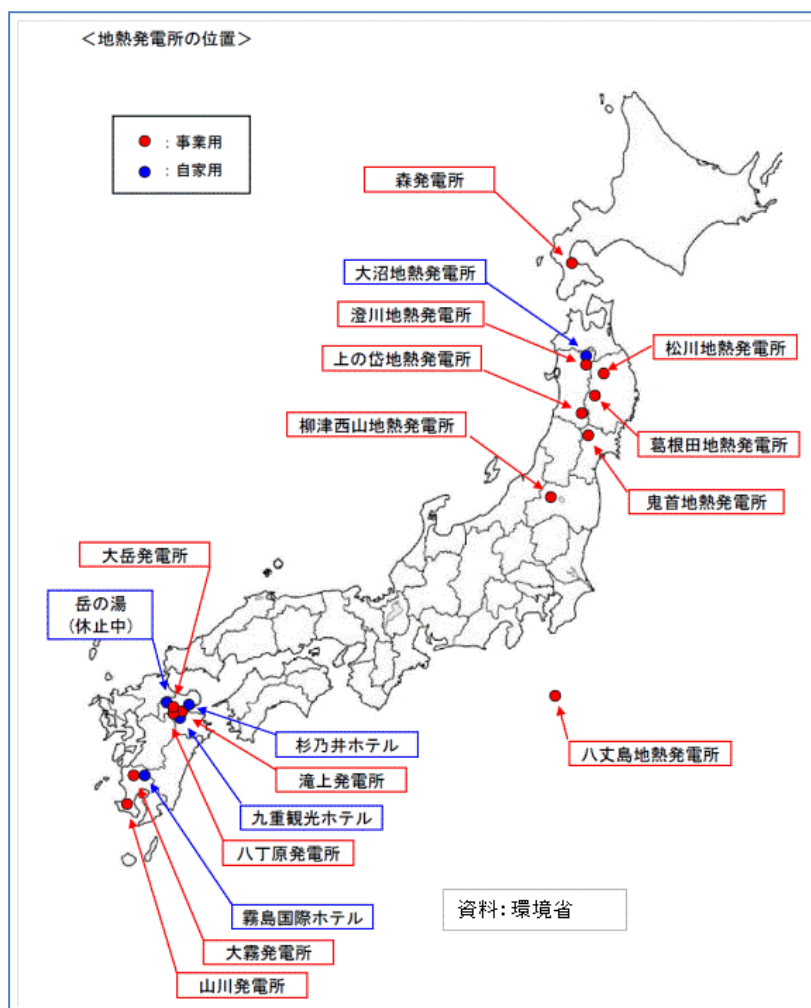
1. 地熱発電の仕組みと現状

・地熱発電はマグマと地表との間に雨水が貯留した「地熱貯留層（温度約300度）」があることが条件となる。この地熱貯留層から噴き出る水蒸気をボーリングによって取り出し、その蒸気力で蒸気タービンを回して機械的エネルギーに変換し、発電機を駆動してエネルギーを得るものである。蒸気と冷水とで回転を効率化する。最初から蒸気の場合と、高温・高圧の熱水を減圧沸騰させて蒸気を得る場合がある。タービンの回転は60回/秒。

・地熱発電は火山国日本ならではの自然エネルギーで燃料を輸入する必要がなく、昼夜、年間を通して安定した発電を行うことができることが特色である。また、炭酸ガスをほとんど出さない。但し、一か所で大容量の発電ができないという弱点もある。また、国立公園内であるため、規制が厳しかった（今回、

規制の緩和が行われたため、多少改善される見込み）。

・わが国における地熱発電電力の総容量は約535MW（543万キロワット）で2010年段階で世界第8位である。但し、資源量は、産業技術総合研究所推計によれば、2,347万kW（環境省ポテンシャル調査によると、約3300万kW）と見積もられており、アメリカ、インドネシアに次いで世界第三位である。うち、地形や法規制等の制約条件が考慮された「導入ポテンシャル」は約1420万kW、経済的要因等の仮定条件に沿った「シナリオ別導入可能



量」は、シナリオによって 108～518 万 kW（温泉発電を含む）と見積もられている。この導入可能量については国立公園等の規制の影響が大きく、規制緩和が実現すれば導入可能量が大幅に増えることが指摘されている。

・特に、地熱発電の利点は、熱源さえ確保できれば 24 時間稼働できる。このため、設備稼働率は、約 70%（太陽光同 12%、風力発電同 20%）と他の自然発電設備に比べて高いことが挙げられる。但し、課題は、特に地元住民や温泉事業者との合意形成が必要なことである。また、自然環境への悪影響や、温泉地に近い地域では温泉の湯量に悪影響が及ぶとの懸念があり、反対も多い。

・これに対して、政府は自然エネルギー推進の立場からいくつかの政策を打ち出している。第一に、環境省は地熱発電の規制を緩和し、自然環境の保護が必要な特別地域でも、地下にまっすぐ掘り進む「垂直掘り」を容認する方針を決定した。これまでも、特別地域では外から斜めに掘り進む手法は認めていたが、より低コストでの発電が可能となる。

第二に、電力会社によ

る買取義務価格を設定したことである。経済産業省の総合エネルギー調査基本問題委員会では各自然エネルギー毎の電力会社の買取義務期間と価格を決定した。これによると、地熱発電は、余剰電力全量につき、買取期間 15 年買取価格 27.3 円/kwh（1.5 万kw以上）とした。

種類		単価	期間	余剰/全量
太陽光発電	住宅用	42.00円	10年	余剰
	非住宅用	42.00円	20年	全量
風力	20kW未満	57.75円	20年	全量
	20kW以上	23.10円	20年	全量
地熱	1.5万kW未満	42.00円	15年	全量
	1.5万kW以上	27.30円	15年	全量
中小水力	200kW未満	35.70円	20年	全量
	200kW～1000kW	30.45円	20年	全量
	1000kW～3万kW	25.20円	20年	全量
バイオマス	木質バイオマス（リサイクル木材）	13.65円	20年	全量
	廃棄物（木質以外）バイオマス一般	17.85円	20年	全量
	木質バイオマス一般（パーム椰子殻 含）	25.20円	20年	全量
	木質バイオマス（未利用木材）	33.60円	20年	全量
	メタン発酵ガス化バイオマス（下水汚泥など）	40.95円	20年	全量

第三に、政府の補助金が拡充されたことである。2012 年度の経済産業省予算では、民間事業者の掘削調査に対して 140 億円規模の補助制度を創設する。そして、民間企業が地熱発電が有望とされる地域で実施する地表調査に約 80%、掘削調査にも約 50%の補助金を支出することとした。

・これらの動きを受け、早速、福島県磐梯朝日国立公園内の候補地で大手石油開発会社等が地熱発電開発に乗り出すこととしている。

2. 八丁原地熱発電所

①歴史

・1949 年に大分県で九電が調査開始。

・1974年、秋田県鹿角市大沼で三菱マテリアルが大沼地熱発電所運転開始

・1975年、八丁原発電所運転開始

②特徴

・発電能力は1・2号機がありそれぞれの出力は1号機5.5万キロワット、2号機6.2万kw時、合計11.7万kw時、年間発電電力量は8億7千kw時で、国内で最も大きい。

・標高1100m。地熱貯留層は地表から2-4キロ下にある。地熱貯留層の温度は約300度。

・予備タービン（ローター）を準備して定期点検の期間に運転することにより蒸気ロスを防いでいる。

・バイナリー発電方式を取っている。

・九電社員24名、協力会社社員30名、合計55名くらいで運転している。

・九電の地熱発電所容量は日本最大。特徴は、「地下のマグマがどのあたりまで来ているか」と貯留層の規模による。この二つとも八丁原の場合は恵まれている。但し、九電の地熱発電所5か所合計しても九電発電所全体の1%程度。



1バイナリー発電(binary cycle)とは、地下の温度や圧力が低いため地熱発電を行うことが不可能であり、熱水しか得られない場合でも、アンモニアやペンタン・フロンなど水よりも低沸点の媒体を、熱水で沸騰させタービンを回して発電させるものをいう。

