

SCBSHINKIN
CENTRAL
BANK**金融調査情報****27-21****(2015.12.22)****信金中央金庫****SCB 地域・中小企業研究所**〒103-0028 東京都中央区八重洲 1-3-7
TEL. 03-5202-7671 FAX. 03-3278-7048
URL <http://www.scbri.jp>**地域の資源を活かす地熱（温泉バイナリー）発電への融資****ー 福島信用金庫と株式会社元気アップつちゆ（つちゆ温泉エナジー株式会社）の取組み ー****視 点**

2014年度、金融調査情報 No. 26-6（2015年3月4日）「地の利を活かす地熱（温泉バイナリー）発電への融資 ー大分みらい信用金庫と西日本地熱発電株式会社の取組みー」を発刊した。このなかでは、地熱発電の基本的な仕組みを取り上げるとともに、信用金庫からの融資を活用して温泉バイナリー発電に取り組む中小企業の先進的な事例を紹介し、地熱（温泉バイナリー）発電の推進への期待感を示した。

金融調査情報 No. 26-6 発刊後、経済産業省「長期エネルギー需給見通し」において、地熱発電はベースロード電源を担う有力なエネルギー源として2030年までに現在の約3倍の発電規模まで開発する見通しが示されており、大きな期待が寄せられている。

そこで本稿では、東日本大震災等の影響で大きな打撃を受けた温泉町が、復興のため既存の温泉を活かしつつ地熱（温泉バイナリー）発電を用いて発電するという新たなビジネスモデルを構築し、それを資金面で支えた福島信用金庫の取組みについて確認することで、円滑な導入とその後の定着に向けたヒントを探る。さらに、地域の資源を持続的に活かす施策に取り組む福島県庁や福島市役所の事例を紹介することで、今後の考察を試みた。

要 旨

- 14年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画にもとづき、15年7月に長期エネルギー需給見通しが策定された。地熱発電は、30年までに現在の約52万kWから約155万kW（現在の約3倍）を導入見込み量とするなど、大きな期待が寄せられている。また、環境省は自然環境と調和しつつ地熱発電の開発が行えるように、12年3月および15年10月に規制緩和を実施した。
- 福島信用金庫は、「暮らしのとなりに、いつもふくしん」をコーポレートメッセージに、地域の繁栄と地域住民の豊かな暮らしづくりに貢献することを目指している。当金庫として初めての地熱温泉バイナリーへの融資となり審査は手探りであったものの、地域の実情を的確に把握するとともに事業スキームを精査したところ、事業継続性に高い可能性が認められ、そして何よりも震災からの復興に向けた熱意と地元の同意があったため融資を実行した。
- 国の補助金や債務保証の関連でつちゆ温泉エナジー株式会社が様々な問題に直面し、地熱温泉バイナリー発電が立ち行かなくなりそうになった際に、福島信用金庫は経営陣の英断により積極的な対応を行ったため、事業継続が可能となった。
- つちゆ温泉エナジー株式会社は、福島県福島市土湯温泉町にある地熱（温泉バイナリー）発電会社である。代表取締役である加藤氏は土湯温泉町出身であり、東日本大震災等の影響で地域全体が危機に追い込まれた状況を打開すべく、株式会社元気アップつちゆ（SPC：つちゆ温泉エナジー株式会社）を設立した。さまざまな知恵を絞るとともに複数の企業の協力を得て、温泉バイナリー発電における新たなビジネスモデルを実現している。

キーワード 温泉バイナリー発電、固定価格買取制度（FIT）、温泉協同組合、中小企業

目次

はじめに

1. 地熱発電の最近の動向

- (1) 2015年度の固定価格買取制度における買取価格・期間
- (2) 長期エネルギー需給見通し
- (3) 地熱発電の規制緩和

2. 地域の資源を活かす温泉バイナリー発電への融資と債務保証

- (1) 福島信用金庫が展開する温泉バイナリー発電への融資
- (2) 地域の資源を活かす「株式会社元気アップつちゆ」（つちゆ温泉エナジー株式会社）
- (3) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）

3. 温泉バイナリー発電の持続的発展に向けた地方公共団体の取組み

- (1) 福島県庁
- (2) 福島市役所

おわりに

はじめに

2014年度、金融調査情報No. 26-6（2015年3月4日）「地の利を活かす地熱（温泉バイナリー）発電への融資 —大分みらい信用金庫と西日本地熱発電株式会社の取組み—」を発刊した。そのなかでは、1990年代半ばから地熱発電は停滞していたものの、東日本大震災による深刻なエネルギー危機や固定価格買取制度（通称 F I T「Feed-in Tariff」、以下「F I T」という。）が開始されたことをきっかけとして、日本全国で取り組む事業者が徐々に増加していることにふれた。

そこで本稿では、前回とは視点を変え、東日本大震災等の影響で大きな打撃を受けた福島市土湯温泉町を取り上げる。土湯温泉町は、東日本大震災からの復興そして震災前よりも多い観光客を呼び寄せるために、既存の温泉を活かしつつ小型地熱（温泉バイナリー）発電を用いて発電するという新たなビジネスモデルを立ち上げ、中小企業を設立した。

それを資金面で支えた福島信用金庫と独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（以下「JOGMEC」という。）に着目するとともに、地域の持続的発展に向けた地方公共団体の取組みにも光をあて、地域の活力を活かすヒントを探っていく。

1. 地熱発電の最近の動向

金融調査情報No. 26-6（2015年3月4日）「地の利を活かす地熱（温泉バイナリー）発電への融資 —大分みらい信用金庫と西日本地熱発電株式会社の取組み—」の発刊以降、地熱発電関連について、さまざまな動きがあったことから、ここでふれてみよう。

(1) 2015年度の固定価格買取制度における買取価格・期間

15年3月、経済産業省は、調達価格等算定委員会の「平成27年度調達価格及び調達期

間に関する意見¹⁾をもとに、15年度の新規参入者向け買取価格および賦課金を決定した(図表1)。12年7月からのFIT導入以降、再生可能エネルギー発電設備の導入が着実に進んでいるものの、増加分の約97%が太陽光発電であり、偏りがみられるうえに、過年度の調達価格を確保し建設を意図的に遅らせているケースも散見されたことなどから、太陽光発電の買取価格は昨年度より下落した。

一方、地熱発電については、発電規模15,000kW以上および15,000kW未満の両方が昨年度と同額維持となり、今後の導入促進が期待されているといえよう。

(図表1) 2015年度の固定価格買取制度における買取価格・期間

		買取価格(1kWhあたり)		買取期間			
		(14年度実績)		(14年度実績)			
太陽光	10kw以上	27円+税 ^{注2}	↓	32円+税	20年間	←	20年間
	10kw未満 ^{注1}	33円+税 ^{注3}	↓	37円	10年間	←	10年間
風力	20kw以上	22円+税	←	22円+税	20年間	←	20年間
	20kw未満	55円+税	←	55円+税	20年間	←	20年間
	洋上風力	36円+税	-	36円+税	20年間	-	-
地熱	15,000kw以上	26円+税	←	26円+税	15年間	←	15年間
	15,000kw未満	40円+税	←	40円+税	15年間	←	15年間
水力	1,000kw以上 30,000kw未満	全て新設 設備設置	←	24円+税	20年間	←	20年間
	1,000kw以上 30,000kw未満	既設導水路 活用型	←	14円+税	20年間	←	20年間
	200kw以上 1,000kw未満	全て新設 設備設置	←	29円+税	20年間	←	20年間
	200kw以上 1,000kw未満	既設導水路 活用型	←	21円+税	20年間	←	20年間
	200kw未満	全て新設 設備設置	←	34円+税	20年間	←	20年間
	200kw未満	既設導水路 活用型	←	25円+税	20年間	←	20年間
	メタン発酵ガス		←	39円+税	20年間	←	20年間
バイオマス	間伐材等由来の木質バイオマス(2,000kW未満)		(新設)	-	20年間	-	-
	間伐材等由来の木質バイオマス(2,000kW以上)		←	32円+税	20年間	←	20年間
	一般木質バイオマス・農産物残さ		←	24円+税	20年間	←	20年間
	建設資材廃棄物		←	13円+税	20年間	←	20年間
	一般廃棄物・その他の廃棄物		←	17円+税	20年間	←	20年間

(注1)ダブル発電(太陽光発電と家庭用燃料電池等の併用)を除く。

(注2)15年4~6月期は「29円+税」で、「27円+税」が適用されるのは15年7月1日以降

(注3)東京電力、中部電力、関西電力管内以外の管内は「35円+税」

(備考)資源エネルギー庁ホームページより信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

(2) 長期エネルギー需給見通し

14年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画にもとづき、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会長期エネルギー需給見通し小委員会での検討をへて、15年7月に長期エネルギー需給見通しが策定された。

再生可能エネルギーについては、『自然条件によらず安定的な運用が可能な地熱、水力、バイオマスを積極的に拡大し、ベースロード電源を確保』といった文言が盛り込まれ、地熱発電は2030年までに現在の約52万kWから約155万kW(現在の約3倍)を導入見

¹ http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu_kakaku/pdf/report_004_01_00.pdf

(図表 2) 長期エネルギー需給見通しにおける地熱発電の開発見通し

(単位：万kW)

	①大規模開発：現行の環境規制の下での開発を見込み、 ②中・小規模開発：現在把握されている案件の開発を見込む場合	さらに、 ②中・小規模開発：今後も開発が順調に進行すると想定した場合	さらに、 ①大規模開発：環境規制の緩和を想定した開発を見込み、 ②中・小規模開発：今後も開発が順調に進行すると想定した場合	さらに、 国が空中物理探査を5カ所程度実施し、3万kW級の開発を創出する場合
①大規模開発	約32	約32	約61	+ 約15
②中・小規模開発	約6	約24	約24	
既存発電所	約52	約52	約52	
合計	約90 (65億kWh)	約108 (79億kWh)	約140 (102億kWh)	約155 (113億kWh)

(備考)経済産業省 長期エネルギー需給見通し 関連資料(2015年7月)より信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

込み量とするなど、大きな期待が寄せられている(図表 2)。

さらに、『各種規制・制約への対応、開発リスクの高い地熱発電への支援、高効率化・低コスト化』といった文言も盛り込まれ、地熱発電については、環境省、JOGMEC、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)などが積極的に対応している。

(3) 地熱発電の規制緩和

地熱発電は、再生可能エネルギーのなかでもベースロード電源として期待されるものの、事業性が高いとされる区域は国立・国定公園の区域と重なる場合が多いため、開発においては、自然環境との調和が図られることが重要となっている。そこで、環境省は自然環境と調和しつつ地熱発電の開発が行えるように、12年3月および15年10月に規制緩和を実施した(図表 3)。

12年3月には、まず第2種・第3種特別地域について規制緩和を行った。自然環境の保全などの条件を満たし、環境省が認めれば、地表部からの掘削や傾斜掘削(区域外から斜めに掘削を行うといった地下部の掘削)も可能となった。これにより、国立公園の約半分、国定公園の約4分の3が規制緩和されることとなった。

15年10月には、総発電電力に占める地熱発電のシェアを0.3%から1%程度に引

(図表 3) 地熱発電の規制緩和

(単位：%)

国立・国定公園内の地種区分	国土面積に占める割合			地熱発電のための開発	
	国立公園	国定公園	小計	地表	地下部の掘削 (区域外からの傾斜掘削を含む)
特別保護地区	0.74	0.17	0.91	×	×
第1種特別地域	0.67	0.45	1.12	×	○注1
第2種特別地域	1.29	1.02	2.31	○注2	○注2
第3種特別地域	1.34	1.68	3.02	○注2	○注2
普通地域	1.55	0.25	1.80	○	○
合計	5.59	3.57			
総計	9.17				

(注1) 2015年10月通知により規制緩和された範囲

(注2) 2012年3月通知により規制緩和された範囲

(備考) 環境省 第4回 国立・国定公園内の地熱開発に係る優良事例形成の円滑化に関する検討会 参考資料3 (2015年7月)より信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

き上げる長期エネルギー需給見通しに対応し、環境省はさらなる規制緩和を実施した。これまでは、第1種特別地域については、地下部への傾斜掘削も認めないこととしていたが、地表に影響がないことなどを条件に、地下部への傾斜掘削も認められることとなった。これにより、国立公園の約1割、国定公園の約1割が規制緩和され、今までより地熱発電を検討できる場所が増加したといえよう。

なお、2回にわたる規制緩和が実施されたとはいえ、日本の地熱資源量の約3割があるとされる特別保護区域については地表部からの掘削や傾斜掘削も認められておらず、地熱資源量の約1割があるとされる第1種特別地域については地表部からの掘削は認められていないことに注意する必要がある。

2. 地域の資源を活かす温泉バイナリー発電への融資と債務保証

(1) 福島信用金庫が展開する温泉バイナリー発電への融資

福島信用金庫は、福島県福島市に本店をおき、「暮らしのとなり、いつもふくしん」をコーポレートメッセージに3つの経営理念²を掲げ、地域の繁栄と地域住民の豊かな暮らしづくりに貢献することを目指している。シンボルマークは桃の特徴を活かしたシンプルでまろやかな曲線で表されており、福島信用金庫を中心とした地域の「輪」、地元の「和」にもつながり、福島信用金庫の「身近にあって、親しみやすい金融機関」を表現している。

(図表4)。

後述するつちゆ温泉エナジー株式会社への融資は、当金庫としても初めての地熱温泉バイナリー発電への融資となり、審査は手探りであった。しかしながら、土湯温泉町復興再生協議会の賛助会員に福島信用金庫は地元金融機関として唯一名を連ねており、地域の実情を的確に把握することができたうえに、事業スキームに関する工事施工および事業継続性に高い可能性があり、そして何よりも震災からの復興に向けての熱意と地元の

(図表4) 福島信用金庫



信用金庫の概要	
信用金庫名	福島信用金庫
理事長	樋口 郁雄
所在地	福島市万世町1番5号
創立	1976年(昭和51年)5月
預金	3,625億円
貸出金	1,537億円
常勤役員数	311人

(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

² ①地域の繁栄と豊かな暮らしづくりに貢献する。②心を合わせ積極的に業務を展開し、強靱な経営体質を作る。③活気に満ち、豊かな働きがいのある職場とする。

同意がみられたことから融資を実行した。ちなみに、本件は、プロジェクト融資であり、JOGMECの8割の債務保証がついているものの、代表取締役などの個人保証はとらず、バイナリー発電にABLを設定することも大きな特徴といえよう。

なお、国の補助金や債務保証の関連でつちゆ温泉エナジー株式会社が様々な問題に直面し、地熱温泉バイナリー発電が立ち行かなくなりそうになった際に、福島信用金庫は経営陣の英断により、NEPC³に融資証明書を先行して提出するといった積極的な対応を行うことにより、事業継続が可能となった。こうした対応の背景には、つちゆ温泉エナジー株式会社の事業性および実情を詳細に把握していた「目利き力」があることも忘れてはならないだろう。

(2) 地域の資源を活かす「株式会社元気アップつちゆ」(つちゆ温泉エナジー株式会社)

つちゆ温泉エナジー株式会社は、福島県福島市土湯温泉町にある地熱(温泉バイナリー)発電会社(特定目的会社⁴:SPC)である。(図表5)。

土湯温泉には年間約23万人の宿泊客が訪れていたが、東日本大震災により土湯温泉でも震度6強を記録し、建物の倒壊など壊滅的被害を受けた。16軒あった旅館のうち、建物の被害が大きかった大型旅館などが自己破産または廃業に追い込まれ、11軒にまで減少した。代表的な福島市内の温泉(飯坂・高湯・土湯)のうち、ここまで被害が大きかったのは土湯温泉のみである。宿泊客数は約3分の1にまで減少し、土湯温泉町は地域全体が危機に追い込まれた。

こうした状況を打開するべく、2011年11月に旅館経営者らが土湯温泉町復興再生協議会を設立し、全国の温泉観光地を牽引で

きるような計画⁵を策定した。計画の具現化に向けて、土湯温泉の将来を考え、「湯遊つちゆ温泉協同組合」とNPO法人「土湯温泉観光まちづくり協議会」が出資し、「株式

(図表5) 株式会社元気アップつちゆ



当社の概要	
社名	株式会社元気アップつちゆ (特定目的会社) つちゆ温泉エナジー株式会社 つちゆ清流エナジー株式会社
代表者	加藤 勝一
所在地	福島県福島市土湯温泉町字下ノ町17
設立	2012年(平成24年)10月
資本金	2,000万円
事業内容	土湯温泉町復興計画の実施など

(備考)信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

³ 一般社団法人 新エネルギー導入促進協議会 (<http://www.nepc.or.jp/>)

⁴ 資産流動化法にもとづいて設立された、特定の目的を持った企業のこと。債務や負債を出資企業の財務から切り離して、特定の事業会社だけに遡及させるファイナンス手法を採用する場合に設立される。

⁵ 計画のポイントは、①温泉観光地の将来を占うモデル地域の構築、②少子高齢化・人口減少社会への対応、③再生可能エネルギーによるエコタウンの形成、④産学官との連携、⑤新たな事業主体の設立

会社元気アップつちゆ」を12年10月に設立し、その後、特定目的会社として「つちゆ温泉エネルギー株式会社」と「つちゆ清流エネルギー株式会社」を設立した。

地熱温泉バイナリー発電については、源泉施設は開発が制限される国立公園（第3種特別地域⁶）にあるが、12年3月の環境省の規制緩和により、開発可能となった。地元の合意形成については、土湯温泉は温泉管理を民間の湯遊つちゆ温泉協同組合（理事長は加藤社長）が一括して行っているうえに、地熱温泉バイナリー発電開発では新規に掘削する必要がなく、加藤社長の土湯温泉の復興への熱意が伝わり、反対はなかった（図表7）。

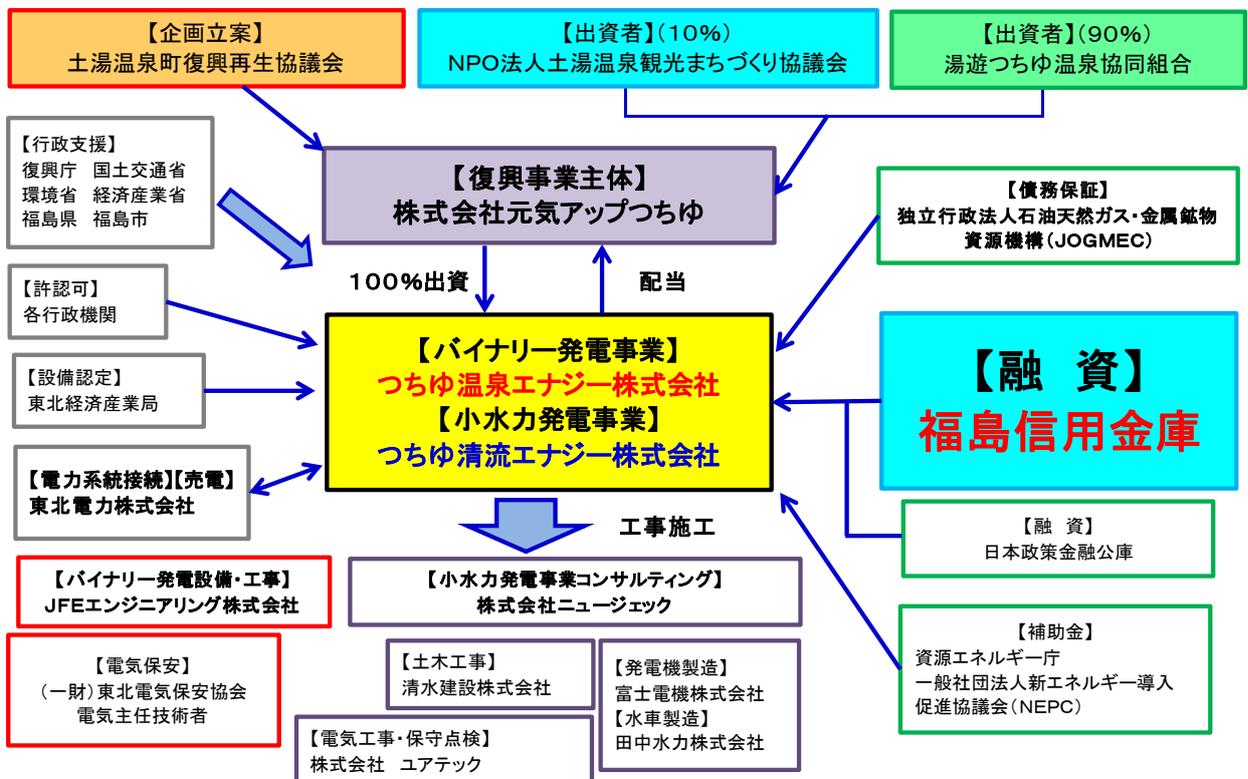
前回の金融調査情報No. 26-6にて、地熱温泉バイナリー発電の事業化へのポイント①噴気がふんだんにある良い泉源を見つけること、②冷却装置に使う水が十分に得ら

（図表6）代表取締役社長 加藤 勝一氏



（備考）信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

（図表7）事業スキーム



（備考）株式会社元気アップつちゆ提供資料より信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

⁶ 特別地域のうちでは風致を維持する必要性が比較的低い地域であって、特に通常の農林漁業活動については原則として風致の維持に影響を及ぼすおそれが少ない地域

れ、できるだけ温泉水に不要な成分が混じっていないこと、③送電線が近くにあること)を記載したが、土湯温泉では上記のポイントを全て満たしているだけでなく、硫黄成分が少なく配管にスケールが付きにくいといった発電効率を上げる条件も整っていた。

資金調達については、総事業費7億600万円のうち福島信用金庫からの融資5億5,700万円(うち8割をJOGMECが債務保証)、日本政策金融公庫からの融資8,400万円、経済産業省からの補助金6,500万円で補った。

発電機については、さまざまな検討を行い、土湯温泉に最も適した発電機を供給できるアメリカのオーマット社を選択し、設置⁷した。消防法等の許認可関連および補助金等の資金調達関連で、当初予定よりも約1年遅れたものの、15年11月に本格稼働し、売電を開始した(図表8)。

なお、当初計画では発電機定格400kW(発電される総量)、送電端出力350kW(売電される正味量)としていたが、さらなる発電が見込めることから、発電機定格440kWに変更し、稼働したところ、取材時には送電端出力が約390kWと当初より1割以上も増加する成功となった。送電端出力が増えた大きな要因としては、冷却水として利用している湧水(黒沢池:約10℃)が温度も低く量も豊富であることが挙げられる。

今後については、発電後の冷却水が約21~26℃となることを活用し、植物栽培(ミニ野菜工場やミラクルフルーツ)や水産養殖を研究し、震災前を上回る土湯温泉の躍進に向けて精力的に活動している。

(図表8) 土湯温泉第16号源泉バイナリー地熱発電所



事業概要	
発電方式	温泉バイナリー発電
事業主体	(特定目的会社) つちゆ温泉エネジー株式会社 (株式会社元気アップつちゆが 100%出資)
資本金	500万円
運転開始	2015年(平成27年)11月
従業員数	2人
設備容量	440kW(当初計画は400kW)
売電先	東北電力(FIT適用)
特徴	・温泉用の熱水を活用 ・福島信用金庫などからの融資 ・JOGMECの債務保証(80%)

(備考)信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

⁷ 発電機は、沸点が低い有機媒体を用い、熱交換器を介してその蒸気をタービンに送り発電するランキンサイクル発電(媒体は1気圧での沸点が36℃のペンタン)、イスラエルにて製造

(3) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構は、2004年2月に当時の石油公団と金属鉱業事業団の機能が集約され、石油・天然ガスおよび金属鉱物の安定的かつ低廉な供給に貢献することなどを目的として設立された。さらに、12年9月の法律改正により、新たに石炭と地熱の業務分野が加わり、資源全般をカバーする組織として機能強化された(図表9)。

地熱発電は、地熱資源の調査から発電にいたるまでに長い時間を要する。JOGMECでは、日本企業が国内で、リスクの最も高い開発初期段階における地熱資源調査を行う際に、その調査費の一部や周辺環境への影響を調査する費用に対して**助成金**を交付し、環境と調和した地熱資源開発が促進されるように支援している(図表10)。

また、地熱貯留層の発見が必ずしも持続可能な発電を行うための蒸気の噴出に結びつかないなど、他の資源開発とは異なる地熱特有のリスクも存在する。このようなリスクに対応するため、JOGMECは、地熱資源発見後の資源量把握のための探査に必要な資金に対する**出資**、開発段階における金融機関からの借入金に対して**債務保証**を行う

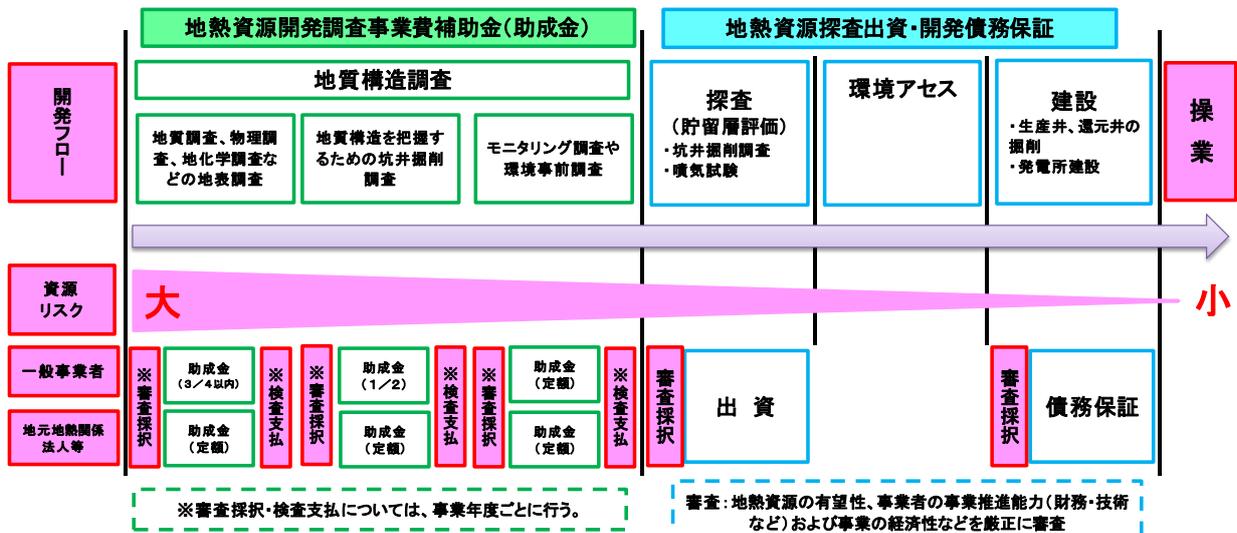
(図表9) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構



独立行政法人の概要	
独立行政法人名	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)
理事長	河野 博文
所在地	東京都港区虎ノ門2-10-1 虎ノ門ツインビルディング
設立	2004年(平成16年)2月
予算規模	2兆2,120億円(2015年度)
所管官庁	経済産業省
従業員数	542人(2015年4月1日現在)

(備考)信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

(図表10) JOGMECの地熱資源開発支援事業(抜粋)



(備考) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構ウェブサイト (<http://www.jogmec.go.jp/content/300192433.jpg>) より
 信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

ことで資金調達の円滑化も推進している。

なお、債務保証の限度は、各金融機関からの債務の80%を上限としており、保証料率は基準料率(0.4%) + 事業リスク(①内部収益率、②融資期間、③債務保証額)による加算(0.0%~0.4%)により、算出している(図表11、12)。

つちゆ温泉バイナリー地熱発電の案件について、この債務保証制度により、JOGMECは福島信用金庫の融資5億5,700万円のうち8割を債務保証している。

債務保証審査の際に重要視しているのは、発電のための蒸気や熱水が確保されていること、発電所などの工事が可能かどうかである。また、事業者の発電所設置にかかる技術力なども考慮している。

今後についてであるが、長期エネルギー需給見通しにより、国は地熱発電の規模を2030年までに140万~155万kW(現状52万kW)、発電シェア1%程度(現状0.3%)に拡大する大きな目標を立てており、それに応じてJOGMECの地熱支援制度も拡充されている。地熱発電所の建設増加には、採算性が高い地域を調査することが重要であり、これからもJOGMECの地熱支援事業が活用されることが増えていくといえよう。

(図表11) JOGMECの債務保証制度



(出典) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構ウェブサイト
(<http://geothermal.jogmec.go.jp/activities/support3.html>)

(図表12) JOGMECの債務保証制度
(連帯保証人を立てない場合)

評価項目	評価基準	増減料率
1. 基準料率		0.4
2. 事業リスク	8 ≤ IRR	▲0.2
	6 ≤ IRR < 8	0
	IRR < 6	0.2
② Pay Back Period	期間 < 10年	▲0.1
	10年 ≤ 期間 < 15年	0
	15年 ≤ 期間	0.1
③ 債務保証額	50億円以下	0
	50億円超	0.1
事業リスク計 ^注	① + ② + ③	
機構採用料率	1. + 2.	

(注) 事業リスクの合計値がマイナスとなった場合はゼロとなる。

(備考) 1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構ウェブサイト
(<http://geothermal.jogmec.go.jp/activities/support3.html>)
より信金中央金庫地域・中小企業研究所作成
2. 連帯保証人を立てる場合は、保証料率は年0.4%となる。

3. 温泉バイナリー発電の持続的発展に向けた地方公共団体の取組み

(1) 福島県庁

福島県は2015年7月末現在の再生可能エネルギー固定価格買取制度における都道府県別認定容量(新規認定分)で全国2位と、再生可能エネルギー先駆けの地となるべく取り組んでいる。その歴史は古く、東日本大震災以前の1999年3月に、環境への負荷の少ない低炭素・循環型社会への転換を図るべく「福島県地域新エネルギービジョン」

を策定し、導入促進に取りかかっている。その後、さらに導入促進を加速させるため、04年3月に「地球と握手！うつくしま新エネビジョン」、11年3月には「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン」を策定した。

ところが、東日本大震災によって再生可能エネルギーを取り巻く情勢は大きく変化し、福島県が復興に向けた主要施策のひとつに「再生可能エネルギーの飛躍的な推進による新たな社会づくり」を位置づけたことにもない、12年3月に「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン（改訂版）」を策定し、これまでになく高い導入目標を設定するとともに導入推進

(図表 13) 福島県庁



(備考)信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

施策を取り入れた。さらに、13年2月には、2020年度の導入目標を射程に入れた「再生可能エネルギー先駆けの地アクションプラン」を策定し、再エネの導入拡大にともなう東日本大震災からの復興・地域振興・産業振興などに取り組んでいる。

15年3月末現在、地熱温泉バイナリー発電の設備容量は0kWであるものの、つちゆ温泉エネルギー株式会社の発電所稼働に伴い、今年度末には400kWを確保する。また、小水力発電の設備容量は約15,000kWとなり、今年度はつちゆ清流エネルギー株式会社の発

(図表 14) 福島県の再生可能エネルギー導入目標

(単位：原油換算：kl、設備容量：kW、発電電力量：百万kWh)

種類	2009年度実績		2020年度目標		倍率	2030年度目標		倍率
	原油換算	設備容量 ^{注2} (発電電力量)	原油換算	設備容量 ^{注2} (発電電力量)		原油換算	設備容量 ^{注2} (発電電力量)	
再生可能エネルギー								
太陽光発電	9,298	38,874 (41)	239,175	1,000,000 (1,051)	25.7	478,349	2,000,000 (2,102)	51.4
太陽熱利用	11,262		33,786		3.0	50,000		4.4
風力発電	27,856	69,880 (122)	996,561	2,000,000 (4,380)	35.8	1,993,122	4,000,000 (8,760)	71.6
うち洋上風力発電	0	0 (0)	597,936	1,000,000 (2,628)	—	1,195,873	2,000,000 (5,256)	—
水力発電	1,598,280	3,973,490 (7,025)	1,608,326	3,980,690 (7,069)	1.0	1,634,360	4,000,000 (7,183)	1.0
うち小水力発電	20,091	14,400 (88)	30,136	21,600 (132)	1.5	55,807	40,000 (245)	2.8
地熱発電	77,732	65,000 (342)	80,522	67,000 (354)	1.0	281,030	230,000 (1,235)	3.6
うち地熱バイナリー発電	0	0 (0)	2,790	2,000 (12)	—	41,856	30,000 (184)	—
バイオマス発電	75,390	66,360 (331)	408,989	360,000 (1,798)	5.4	568,040	500,000 (2,497)	7.5
バイオマス熱利用	123,760		150,084		1.2	200,000		1.6
バイオマス燃料製造	597		2,985		5.0	29,850		50.0
温度差熱利用	175		1,750		10.0	3,500		20.0
雪氷熱利用	29		290		10.0	580		20.0
計	1,924,379	4,213,604 (7,861)	3,522,467	7,407,690 (14,651)	1.8	5,238,830	10,730,000 (21,777)	2.7
一次エネルギーに占める割合	21.2%		40.2%			63.7%		
一次エネルギー供給 ^{注3}	9,087,228kl		8,747,117kl		1.0	8,219,734kl		0.9
二酸化炭素削減量 ^{注4}	5,041,872t-CO ₂		9,228,863t-CO ₂			13,725,736t-CO ₂		

(注1) 本図表は、一次エネルギー供給換算で表示している。また、端数処理の関係で合計値が合わない場合がある。
 (注2) 設備利用率は、太陽光：12%、風力：20%（洋上風力：30%）、バイオマス：57%、水力：20%（小水力70%）、地熱60%（地熱バイナリー70%）
 (注3) 都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁）および日本の将来推計人口（国立社会保障・人口問題研究所）をもとに試算
 (注4) 二酸化炭素削減量は、石油換算（kl）に排出計数（2.62t-CO₂/kl）を乗じて算出

(備考) 福島県「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン（改訂版）」（2012年3月）より信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

電所も新規に稼働していることから、少しながらではあるが確実に増加している傾向にある。

2015年度の予算においては、再生可能エネルギー推進プロジェクトを13の重点プロジェクトのひとつとして掲げており、事業者向けには地熱バイナリー発電・小水力発電・風力発電の実施に先立って行われる事業可能性調査に対する補助金を計上し、支援を行っている。

地熱・温泉熱を利用した発電については、温泉との共存共栄が最大の課題であるともいわれている。福島県では、県、国、関係市町村、地元関係者などをメンバーとする情報連絡会を継続的に開催し、地熱発電に対する理解を深めようとするとともに、温泉・環境・地域の生活や経済と両立しうる開発の可能性の検討を行っている。このように地元理解の促進と規制のバランスをとりながら、行政が関与していることも特徴の一つといえよう。

(2) 福島市役所

福島市役所は、2014年4月に、環境部環境課内に「再生可能エネルギー推進係」を新設して、市、市民、事業者が一体となって福島の地域特性にあった再生可能エネルギーを積極的に推進し、安全・安心なエネルギーによる地産地消が進んだ、活力あふれる「環境最先端都市 福島」の実現を目指して様々な施策に取り組んでいる。

これらの取組みは、2011年3月11日に発生した東日本大震災による東

京電力福島第一原子力発電所事故に伴う原子力災害をきっかけに、再生可能エネルギーに対する市民の関心が高まったことに端を発する。

さらに、2012年2月に策定した「福島市復興計画」においては、「原子力に依存しない社会づくり」へ貢献するため、再生可能エネルギーの導入推進を重点プロジェクトとして位置づけることとし、また、2013年4月には、市の環境施策の基本となる「福島市環境基本計画」の一部見直しを行い、当該計画中に再生可能エネルギー導入の進行管理指標を新たに設定することにより、着実に再生可能エネルギーの導入を進めてきた。

こうした中、再生可能エネルギーの導入・普及を更に進めるため、2015年2月に「福島市再生可能エネルギー導入推進計画」を策定したところである。

この計画では、再生可能エネルギーの潜在賦存量と期待可採量（太陽光・風力・小水

(図表 15) 福島市役所



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

力・地熱・バイオマス)の把握を行うとともに、計画期間を2020年度までの6年間と、中・長期的視点で導入を推進するよう、中期目標を2030年度、長期目標を2040年度に設定し、3つの数値目標①エネルギー自給率⁸、②エネルギー自家消費型施設⁹普及率(公共施設)、③エネルギー自家消費型施設普及率(一般住宅)を設定している。

なお、数値目標の2014年度の実績については、前年度比①23.5%→27.8%、②5.5%→9.7%、③5.4%→6.2%となっており、目標達成に向けて、着実に進捗しているといえよう。

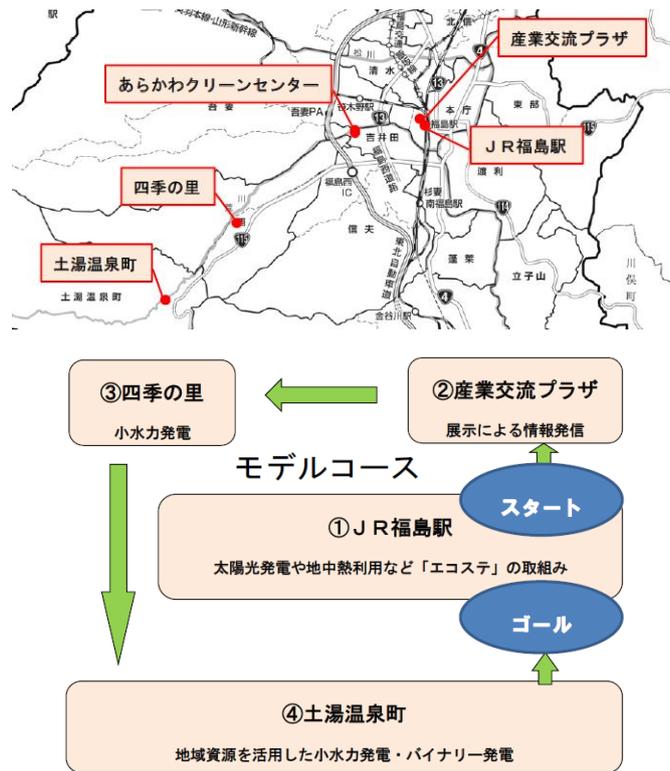
このような市の取組みに加え、民間事業者の取組みにおいては、遊休地等を活用した複数のメガソーラー事業をはじめ、土湯温泉町では地域の水資源を活用した小水力発電と温泉資源を活用した地熱バイナリー発電が行われるなど、市内各地で再生可能エネルギーの取組みの輪が着実に広がってきている。

また、福島市は、2015年10月30日に、経済産業省資源エネルギー庁から「福島市次世代エネルギーパーク計画」の認定を受けた。

次世代エネルギーパークとは、再生可能エネルギーをはじめとする次世代エネルギーについて、実際に住民が見て触れる機会を増やすことを通じ、地球環境と調和した将来のエネルギーの在り方に関して理解を深めることを目的に国が認定するもので、この認定を契機に、計画に盛り込まれた施設を活用して、市民等に対して再生可能エネルギーに関する学習機会の拡充を図るとともに、再生可能エネルギーを積極的に推進する福島市の姿を広く情報発信していくとしている。

計画に盛り込まれた、市内に立地する代表的な発電設備等は、①太陽光発電、地中熱利用など、エコステの取り組みを行うJR福島駅、②再生可能エネルギーの模型展示による情報発信を行う産業交流プラザ常設展示室、③四季の里小水力発電設備、④土湯温泉町の小水力発電所と地熱バイナリー発電所、⑤ごみ焼却熱に伴い発生する余熱により

(図表 16) 福島市次世代エネルギーパーク



(出典) 福島市次世代エネルギーパーク計画書 (2015年12月)

<http://www.city.fukushima.fukushima.jp/soshiki/29/saisaikanouenerugi-suisin151203.html>

⁸ 福島市内での1年間の電力消費量に占める福島市内で産み出された1年間の再生可能エネルギー発電量

⁹ 売電を主目的とするのではなく、自ら産み出した電気を自らの施設で率先して利用する施設

発電した電力の地産地消事業を行うあらかわクリーンセンターの5施設となっており、①～④を巡るモデルコースも設定していることから、今後、広く情報発信を行い、地域活性化などに役立てていくとみられる。

おわりに

本稿では、東日本大震災からの復興に向け、地域の資源を活かした中小企業に融資を行っている福島信用金庫を取材し、地熱（温泉バイナリー）発電融資につながった成果を中心に取りまとめた。また、同金庫の協力を得て株式会社元気アップつちゆへの取材も行い、代表者からの生の声をいただくこともできた。金融機関サイドと企業サイドの両面からアプローチできたことで、貴重な示唆も得られた。

現在の技術では、地熱温泉バイナリー発電の事業化には、少なくとも前回の金融調査情報 No. 26-6 にて記載したポイント（①噴気がふんだんにある良い泉源を見つけること、②冷却装置に使う水が十分に得られ、できるだけ温泉水に不要な成分が混じっていないこと、③送電線が近くにあること）を満たす必要がある。太陽光発電などと比較すると、決して簡単ではなく、近くに温泉があるからといって、すぐに取り組める事業ではないといえる。

しかしながら、大きな潜在力を有してことに変わりはないうえに、本稿でも取り上げたように、もはや地熱発電は大企業だけの事業ではなく、中小企業・小規模事業者が取り組める時代がやって来ていることも見逃せない。

「持続可能なビジネスモデルの構築」が求められている今、現実を直視し、各々が解決策について知恵をしばるとともに、地熱（温泉バイナリー）発電のような地域に眠っている資源を新たに活かす中小企業が活躍し、資金面において信用金庫を中心とした地域金融機関からの融資が幅広く定着していくことを期待したい。

以上
(中西 雅明)

<参考文献>

- ・株式会社元気アップつちゆ ウェブサイト <http://www.genkiuptcy.jp/>
- ・環境省「環境省 第4回 国立・国定公園内の地熱開発に係る優良事例形成の円滑化に関する検討会 参考資料3」（2015年7月）
- ・経済産業省「長期エネルギー需給見通し」（2015年7月）
- ・経済産業省 資源エネルギー庁「エネルギー白書」（各年版）
- ・独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 地熱資源情報 ウェブサイト <http://geothermal.jogmec.go.jp/>
- ・独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構「地熱 geothermal ～地域・自然との共生にむけて～」(2013年3月)
- ・福島県「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン（改訂版）」(2012年4月)
- ・福島県「再生可能エネルギー先駆けの地アクションプラン」(2013年2月)
- ・福島市「福島市再生可能エネルギー導入推進計画」(2015年2月)
- ・福島市「次世代エネルギーパーク計画書」(2015年12月)

本レポートのうち、意見にわたる部分は、執筆者個人の見解です。また当研究所が信頼できると考える情報源から得た各種データなどに基づいてこのレポートは作成されておりますが、その情報の正確性および完全性について当研究所が保証するものではありません。

信金中央金庫地域・中小企業研究所 活動状況
(2015年11月末現在)

○レポート等の発行状況 (2015年11月実績)

発行日	分類	通巻	タイトル
15.11.2	内外金利・為替見通し	27-8	景気は足踏み状態が続いており、追加金融緩和の公算も
15.11.11	内外経済・金融動向	27-5	設備投資の現状と今後の見通し — 国内回帰の動きを支えに設備投資は回復基調を維持 —
15.11.18	経済見通し	27-3	実質成長率は15年度0.8%、16年度1.5%と予測 — 景気は持直しに転じるも、今後の回復ペースは緩やか —

○講演等の実施状況 (2015年11月実績)

実施日	講演タイトル	主催	講演者等
15.11.4 ~5	地域経済分析手法の説明等	信金中央金庫神戸支店	高田眞 黒木智也
15.11.5	環境変化に挑む！中小企業の経営事例	埼玉縣信用金庫	鉢嶺実
15.11.7	最近の金融市場・当面の経済動向について	磐田信用金庫	斎藤大紀
15.11.9	日本経済の現状と金利・為替見通しについて	埼玉県信用金庫協会	斎藤大紀
15.11.9 ~10	地方創生にかかるセミナー	信金中央金庫中国支店	大野英明 成田浩之
15.11.10	環境変化に挑む！中小企業の経営事例	千葉信用金庫	鉢嶺実
15.11.11 ~12	地域経済分析手法の説明等	信金中央金庫岡山支店	高田眞 黒木智也
15.11.13	「第二の創業」に挑む！—全国の中小企業の経営事例—	鹿沼相互信用金庫	鉢嶺実
15.11.16	7～9月期GDP分析	日経CNBC	角田匠
15.11.17	協同組織金融機関である信用金庫の役割	学校法人稲置学園金沢星稜大学	藁品和寿
15.11.18	①環境変化に挑む！中小企業の経営事例 ②医療・介護業界の動向と堅調経営を続ける介護事業者の事例	静清信用金庫	鉢嶺実
15.11.20	省エネに向けた今後の進め方について	萩山口信用金庫	井上有弘
15.11.21	最近の中小企業の景況感と時代に挑む「第二創業」の事例	大阪商工信用金庫	鉢嶺実
15.11.24	経済セミナー	平塚信用金庫	斎藤大紀
15.11.25	環境変化に挑む中小企業の経営事例と信用金庫	静岡県信用金庫協会	鉢嶺実
15.11.25	地方創生をめぐる現状認識 外	津山信用金庫	大野英明
15.11.26 ~27	地域経済分析手法の説明等	信金中央金庫大阪支店	高田眞 黒木智也
15.11.27	信用金庫と信金中央金庫について	備北信用金庫	松崎英一

<信金中央金庫 地域・中小企業研究所 お問い合わせ先>

〒103-0028 東京都中央区八重洲1丁目3番7号

TEL 03-5202-7671 (ダイヤルイン)

FAX 03-3278-7048

e-mail : s1000790@FaceToFace.ne.jp

URL <http://www.shinkin-central-bank.jp/> (信金中央金庫)

<http://www.scbri.jp/> (地域・中小企業研究所)