

「鹿角市における地熱発電等を活用したエネルギー地産地消モデル事業化調査」成果報告書（要約版）

1. 調査概要

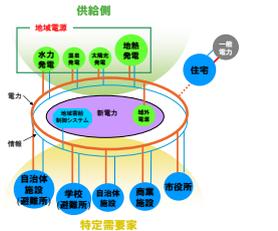
鹿角市が有する自然エネルギーのポテンシャルは、「永続地帯 2011 年版報告書」によると地域エネルギー自給率 244.6%と全国 15 位に位置している。この自然エネルギー豊かな地域特性を活かし、エネルギーの地産地消および災害に強い地域づくりを検討するため、本調査を行う。市内既存の地熱発電所等から得られる電気を、平常時には市内公共施設の一部（特定需要家）に供給し、災害時には特定需要家を優先して供給する仕組みを検討する。



<目的>

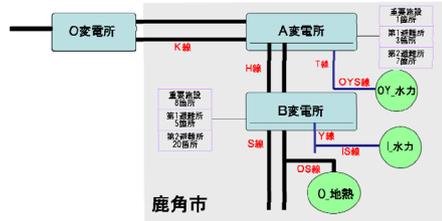
- ① 地熱発電等を活用したエネルギーの地産地消モデルを創ること
- ② 地熱発電等を活用した災害時の電力供給のあり方を研究すること

<地産地消モデル概念図>



- 市内に存在する地熱発電所・水力発電所、および新設した場合の経済性を検討する温泉発電・太陽光発電を地域電源とし、これらは一般電気事業者の送電網に接続
- 特定需要家は従来通り一般電気事業者の配電網に接続
- 電力供給は、新電力が担う。地域電源の電力を調達するとともに、特定需要家の需要変動に対応する調整電源として域外の発電所からの電力を託送供給
- 特定需要家以外（一般住宅等）は従来通り、一般電気事業者から電力供給

2. システム構成モデルと地域エネルギー



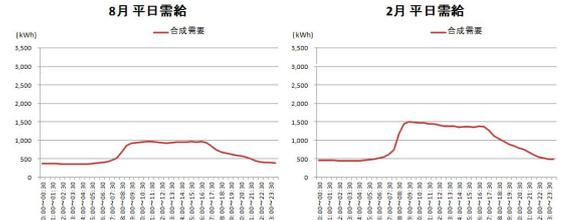
発電所名	認可出力
O_地熱	9,500kW
I_水力	1,800kW
OY_水力	960kW

検討対象とする鹿角市内の電力系統は、O_地熱・I_水力・OY_水力の発電所とこれらが接続される市内の2変電所、および市外のO変電所とする。

事業者名：鹿角市、三菱電機株式会社、株式会社 F-Power

3. 電力需要調査

特定需要家の選定にあたっては、「災害時における電力需給」のあり方を調査研究する観点から、鹿角市の防災計画に沿って第1避難所(8施設)、第2避難所(27施設)および災害時の重要施設として市役所、消防本部や病院、浄水場等(9施設)、計44施設を選定した。44施設の契約電力の合計は、4,965kWとなる。契約電力および月別電力使用量から、ロードカーブ推定を行った。また、一部施設においては1時間ごとの電力使用量を実際に測定した。44施設全ての最大需要量は、冬季2月の平日で1,497 kWh(ただし、30分値)となり、それ以外の季節は1,000kWh(30分値)程度となる。



上記の需要量から、1,000kW(30分値)を地産地消用の電源として確保することを提案する。これはO_地熱の通常の供給量の1/3程度であり、I_水力、OY_水力を見込まずに供給可能となる。尚、災害時の検討において、3発電所も停止した状態を想定する場合、停電状態から再起動(ブラックスタート)できる発電所が必要となり、これに資するものとしてI_水力を位置づける。

4. 新たな地域エネルギーの調査

<温泉発電>

源泉 A (300リットル/分×61℃)	発電は困難
源泉 B (300リットル/分×94℃)	ランキンサイクル方式で25kW程度の発電が期待できる 全量買取制度適用による単純回収年数は11年程度

源泉 B のケースについて全量買取制度の適用により単純回収年数は11年程度と条件が良く、発電量が25kW程度と規模は小さいものの地産地消電源として活用が期待される。

<太陽光発電>

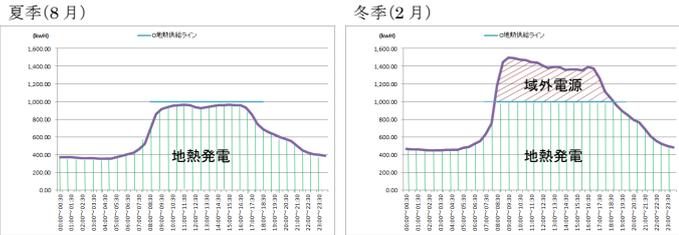
候補地① 柏木森	固定買取価格の引き下げを考慮すると現状事業化は困難
候補地② 黒森山	単純回収年数は設備費40万円/kWで15年以下となるが、送電線接続の課題あり

平成 23 年度「緑の分権改革」調査事業で調査報告された候補地と同地点で試算した結果、設備単価の下落、全量買取制度の適用により、候補地②については単純回収年数は10.3年~12.8年と改善されており、地産地消電源として活用が期待される。ただし、今後の固定買取価格の引き下げにより条件は都度見直す必要がある。

5. 平常時における電力需給

特定需要家(44施設)に対する地域電源の地産地消モデル検討結果と、料金モデル(地産地消型の料金メニューと節電型の料金メニュー)を考案した。

<地熱発電を用いた特定需要家の電力需給のモデル>



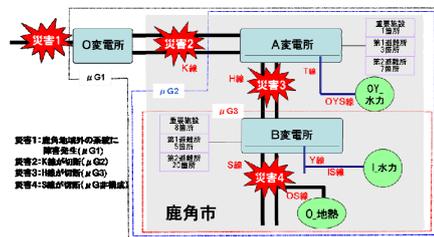
<新電力の料金モデル>

- ① 地産地消型の料金メニューの特徴
 - ・鹿角市内にある地熱発電の電源を活用し、電気料金の在り方を考察
 - a) 地熱発電の発電コストが小さい点
 - b) 地熱発電から生まれる電力供給が安定的な点
 - c) CO2フリーな電力を地域に還元できる点
- ② 節電型の料金メニューの特徴
 - ・域内需給バランスを取るための節電要請・節電参加型メニューとしてデマンドレスポンスを活用
 - ・デマンドレスポンスには以下2つのアプローチがある
 - 電力供給者から需要家に節電を依頼する
 - 電力料金の高値により需要家自らのピークシフトを促す
 - ・さらに、より自然体で節電が運営される仕組みも考案

※二つの料金メニューはスマートコミュニティの運営を相互に補完できる仕組み

本モデルにおいては、一定の条件が整うことにより、電気事業に係る現在の制度や技術的制約の範囲内にあっても、採算性の面において事業成立する可能性がある。

6. 災害時における電力需給

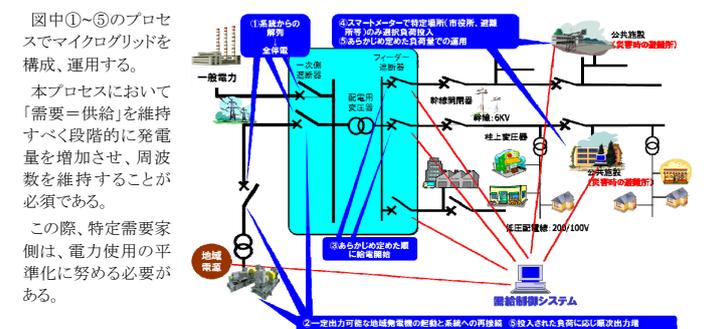


いくつかの災害ケースにおいて、電力の全面復旧まで特定需要家への電力供給を行うための方策と、そのために必要な既存電力系統における設備、技術、運用方法を明らかにする。鹿角市の電力系統が単独系統(全体の系統から分離している状態)になった際に、市に所在する地域電源のみによる需給を行うマイクログリッドの構成、運用を検討する。

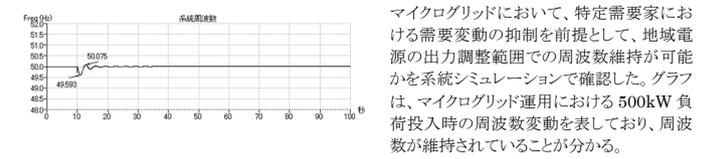
事業者名：鹿角市、三菱電機株式会社、株式会社 F-Power

<鹿角市のマイクログリッドにおける災害復旧プロセス概要>

マイクログリッドにおける災害復旧プロセスの検討結果を解説する。



<災害復旧プロセスにおける系統シミュレーション結果>



7. 課題とまとめ

- <課題>
 - ① 地域電源活用による需給バランスの適正化
 - ② マイクログリッド運用時のオペレーション改革

平常時の電力需給に関しては、CO2フリーな地域電源を活用できることを前提として地産地消型の料金メニューと節電型の料金メニューを採用することにより、供給事業者と特定需要家の双方にメリットのある仕組みを構築することが可能となるだけでなく、デマンドレスポンスを活用した需給バランスの適正化にも貢献することになると考える。

災害時の電力需給に関しては、東日本大震災以降に出てきた新たな課題であることから様々な方法が出てくると思われる。その中の1つの手法として、本検討モデルはマイクログリッドとして一定期間自立することは可能と考える。災害時の一定の給電は、技術的には可能であるが、今回の検討モデルでは、「スマートメーターの市内全域での整備」、「一般電気事業者における広域停電からの復旧プロセスが、いわゆる“中央集中型”に加え、安定的な電源を持つエリアについてはマイクログリッドとして災害時の停電復旧を図る“地方分散型”を同時並行で進めるというプロセスの変革」が必要になり、乗り越えるべき課題も多い。設備等の費用負担のあり方も含め鹿角市におけるBCPの要件のひとつとして継続的に協議すべきテーマである。

事業者名：鹿角市、三菱電機株式会社、株式会社 F-Power