

中山間地域における自立・分散型エネルギー供給システムに関する調査研究

(株)復建技術コンサルタント 非会員 ○池澤紀幸
 (株)復建技術コンサルタント 会 員 田澤光治
 (株)復建技術コンサルタント 会 員 大木高志
 (株)復建技術コンサルタント 非会員 高橋雄志

1. 調査目的

本調査は、中山間地域に豊富に賦存する再生可能エネルギーの最大限の活用と、災害時など非常時も一定のエネルギーを賄える自立・分散型のエネルギー供給体制を構築することを目的とし、調査を実施した。

2. 調査概要

本調査の実施にあたっては、表-1 に示すとおりエネルギー供給の仕組み、制度的な課題の整理を行った上で、地域の特性に応じた具体的再生可能エネルギー施設を配置した将来構想案を計画し、導入システムのケーススタディにより検証を実施した。

表-1 調査実施手順

1. エネルギー供給の仕組みの整理・課題の洗い出し
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 現状の施設配置，エネルギー供給系統を把握 ▶ 地域防災計画に基づく施設の役割，機能の把握 ▶ 災害時における必要なエネルギー量の算定 ▶ コストや維持管理を含めたケーススタディ
2. 制度的な課題の洗い出し
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 電気事業法との関連を精査し課題を抽出
3. 具体のモデル構想と取組の展開
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 具体的な将来構想とその整備の進め方

3. 調査対象地区

調査対象地区は、図-1 に示すとおり、岩手県葛巻町役場周辺とした。施設は、役場庁舎、総合センター、保健センター、葛巻病院、葛葉荘、葛巻小学校で構成されている。

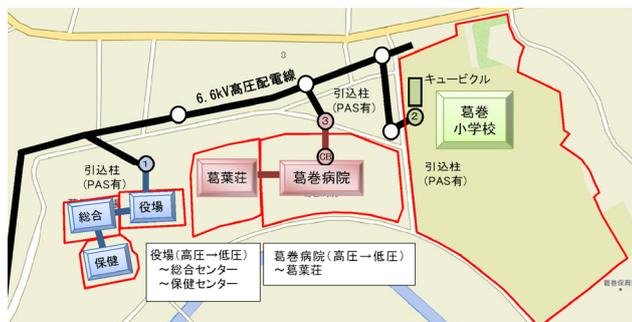


図-1 調査対象地区(葛巻町役場周辺)概略図

4. 防災機能確保のための時期・期間

(1) 予測対象とする時期

対象地区におけるエネルギー算出の予測対象時期は、日照時間が短い冬期間を想定した電力及び熱負荷の供給を前提とするとともに、平成23年度におけるエネルギー使用量の実績から、最も使用量が多かった冬季(2月)とした。

(2) エネルギー確保日数

施設整備の検討にあたり、災害時に必要な最低限のエネルギーの確保期間は、平成22年の大雪災害の際における停電(5日間)、平成23年の東日本大震災の際における停電(1日間)などの災害実績を勘案し、本調査地区は5日間とした。

5. 確保する防災機能の整理

エネルギーの必要量の前提条件に基づき、各施設において確保する防災機能を検証した。

防災機能については、地域防災計画による位置付けを原則とし、施設管理者へのヒアリング結果を考慮して、表-2 に示すとおり、災害時に各施設の機能確保が必要な場所について設定した。

表-2 機能確保場所

施設	機能確保が必要な場所	考え方
葛巻町役場	1階ロビー、1・2階全課業務室、3階第4会議室、サーバー室、各階トイレ	町の中核ともいえる町役場施設については、災害対策本部等、災害時は十分な機能確保が必要
総合センター	1階ロビー、研修室、公民館、2階教育委員会業務室、大会議室、各階トイレ	
保健センター	1階健康総務課業務室、図書室、トイレ	医療器具を有し、入院患者等の人命を救うための重要な機関
葛巻病院	施設の全機能	
葛葉荘	施設の全機能	
葛巻小学校	1階校長室、職員室、保健室、トイレ、普通教室1室、体育館アリーナ、トイレ	校庭や体育館を有し、災害時の人の収容や避難所としても有効。

6. 必要電力量・熱量の算出

施設の災害時における必要電力量及び熱量を防災機能の調査結果から、表-3 及び表-4 のとおり算出した。

なお、算出にあたっては、災害時におけるエネルギー使用設備の使用時間、災害時の役割などを踏まえて、エネルギー毎に積み上げて算出した。

表-3 必要電力量

場所	平均使用電力(kW)	使用時間(h)	ピーク電力(kW)	電力量(kWh/日)
葛巻町役場	3.0	24	10.0	72.1
総合センター	1.1	24	4.0	25.3
保健センター	0.9	24	3.0	21.1
葛巻小学校	1.7	24	7.0	40.3
葛巻病院	29.3	24	50.0	702.1
葛葉荘	18.7	24	32.0	448.9
合計	54.6		106	1,309.9

表-4 必要熱量

場所	日平均(MJ/日)	使用時間(h)	時間平均(MJ/h)	夜間(MJ/h)
葛巻病院	15,600	24	650	650
葛葉荘	10,176	24	424	424

7. エネルギー供給構想のケーススタディ

必要電力量及び熱量から、導入設備の種類・規模等のシステム構成をケーススタディにより比較した。

本調査において想定している発電設備は、図-2 に示す木質バイオマス熱電併給システム、太陽光発電および蓄電池であり、具体的には以下のとおりである。

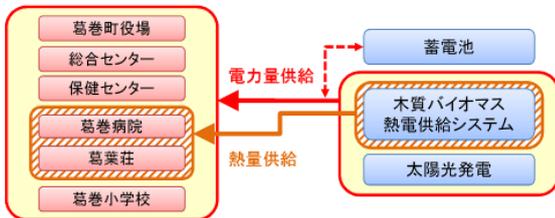


図-2 再生可能エネルギー施設配置

(1) 計算方法

配置施設は、木質バイオマス熱電併給システム(25, 50, 75, 100kW)、太陽光発電(20, 50, 100, 150, 200kW)、鉛蓄電池を組み合わせた20ケースとした。

(2) 評価項目

評価項目は、建設コスト(建設C)、ランニングコスト(LC)、コストメリット(CM)、CO₂削減量等とした。

(3) 計算結果

計算結果を表-5 に示す。建設コストが最小となるケースは、「木質バイオ 50kW、太陽光発電 20kW、蓄電池容量 968kWh」であった。

また、CO₂削減量が最大となるケースは、「木質バイオ 50kW、太陽光発電 200kW、蓄電池容量 336kWh」であった。

表-5 ケーススタディ結果(役場周辺地区)

ケース[kW, kWh]	ケーススタディ結果						
	太陽光	蓄電池	排熱利用率[%]	建設C[百万円]	LC[百万円]	CM[百万円]	CO ₂ 削減量[t/円]
25	20	4,161	22	417	6.9	4.3	6.13
	50	4,010	22	419	7.0	4.7	6.59
	100	3,758	22	424	7.3	5.3	7.29
	150	3,517	22	428	7.5	5.8	7.95
	200	3,295	22	434	7.8	6.6	8.42
50	20	968	43	345	13.5	8.9	10.20
	50	831	43	349	13.7	9.3	10.51
	100	617	43	355	13.9	9.9	11.01
	150	406	43	361	14.2	10.7	11.32
	200	336	43	375	14.4	11.7	11.40
75	20	96	65	403	20.3	14.7	10.46
	50	94	65	414	20.4	15.2	10.58
	100	91	65	432	20.7	16.0	10.62
	150	87	65	449	20.9	17.0	10.59
	200	84	65	467	21.2	18.2	10.46
100	20	13	87	503	26.9	21.3	9.84
	50	13	87	514	27.1	21.9	9.84
	100	13	87	531	27.3	22.9	9.78
	150	13	87	549	27.6	24.2	9.66
	200	13	87	567	27.8	25.4	9.53

※建設C(建設コスト)、LC(ランニングコスト)、CM(コストメリット)

8. まとめ

ケーススタディの結果、図-3 に示す構想案を実施するに当たっては、国の補助金を適用により、採算が見込めると考えられる。

また、今後の事業実施、施設導入にあたっては、保安体制の整備を実施する必要があるため、経済産業省への事前協議が必要である。



- ①葛巻病院敷地の引込柱からの1点連系とし、各施設に配線を接続。
- ②常時は、発電設備等による余剰電力を売電による運用、災害時はキュービクル内の遮断器により、接続を開放して独立システムを構成。
- ③木質バイオマス熱電併給システムから発生する熱量を葛巻病院、葛葉荘に供給
- ④EV車を導入及び充電設備の導入
- ⑤常時のエネルギー供給バランスを維持するため蓄電池を設置し、葛巻町役場に中央監視制御を整備。

図-3 将来構想案

【謝辞】

本調査研究を行うにあたり、岩手県および岩手県自立・分散型エネルギー推進協議会の委員ならびに、葛巻町職員の方々には、多大なるご支援ご指導を賜りました。この場をかりて、深く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1)岩手県：岩手県地球温暖化対策実行計画，2012
- 2)葛巻町：葛巻町地域防災計画，2001
- 3)葛巻町：葛巻町省エネルギービジョン，2004
- 4)経済産業省資源エネルギー庁：平成25年度調達価格検用基礎資料，2013