

季節別・時刻別の需給構造から見た地域の再生可能エネルギーシステムの検討

Study on local renewable energy systems from viewpoint of the supply and demand structure of seasonal and time change

○小澤健史*¹⁾、栗島英明¹⁾、菊池康紀²⁾

Takeshi Ozawa, Hideaki Kurishima, Yasunori Kikuchi

1) 芝浦工業大学, 2) 東京大学

*take414414@gmail.com

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災とそれに伴う福島第一原子力発電所の事故以降、再生可能エネルギーに注目が集まっている。再生可能エネルギーは、利用時にCO₂などのGHGをほとんど排出せず、またエネルギー源が無尽く存在することから、次世代のエネルギーとして注目されている。

しかしながら、再生可能エネルギーはその特性上、地産地消の分散型システムとなるため、地域レベルでそのポテンシャルや導入可能性、システムについて検討する必要がある。

また、再生可能エネルギーは地域・季節・時刻等によって供給量が変動する。需要側も同様に変動するため、従来検討されてきた熱電の総需要やピーク需要と再生可能エネルギーの供給ポテンシャルを比較して、導入可能性を検討するだけでは不十分である。

さらに、再生可能エネルギーのポテンシャルが高い地域はそもそも電熱需要が少ない人口過疎地域の場合が多く、再生可能エネルギーシステムを導入したとしても、何年後にはその地域に人が住まなくなり、需要が途絶えるといった状況も考えられる。

以上を踏まえ本研究では、再生可能エネルギー供給と電熱需要の時間・季節的変化等を考慮して、現在から2030年の間の再生可能エネルギーの導入を検討する。

2. 研究方法

2-1 対象地域の選定

調査対象地域を埼玉県比企郡ときがわ町とした。ときがわ町は面積の約7割が山林という、豊かな自然に囲まれた地域である。そのため、再生可能エネルギーのポテンシャルが高いと推測し、選定した。

2-2 供給ポテンシャル推定

推定対象とする再生可能エネルギーは、太陽光、太陽熱、水力、バイオマス、地中熱利用である。ときがわ町の実データと再生可能エネルギーの発電量や利用可能熱量の推計モデルを用いて、各再生可能エネルギーの季節別・時刻別の供給ポテンシャルの推定を2012年、2020年、2030年それぞれについて行う。

2-3 需要量推定

需要量の推計については、ライフスタイルシナリオから季節別・時刻別の家庭のエネルギー需要を推計するモ

デルを利用する⁴⁾。その際、家族構成や人口の変化なども考慮に入れる。

2-4 エネルギー構成の検討

需給量の推定結果から対象地域に適したエネルギー構成の検討を行う。

3. 結果

3-1 供給ポテンシャル推計結果

推計の結果、供給ポテンシャルが高いのは太陽エネルギー、廃棄物利用、マイクロ水力発電ということがわかった。特に、戸建住宅への太陽エネルギーの普及率が再生可能エネルギー供給量に与える影響は大きく、2012年時現在の戸建住宅の太陽エネルギー機器の普及率を3.5%⁵⁾とし、2030年には現在の15倍⁶⁾の導入件数になると仮定してエネルギー供給量を推計した結果、電力は6.8倍、熱は5.2倍の供給量となる結果となった。

3-2 需要量推計結果

エネルギー需要量を推計した結果、電力需要においては、どの季節においても18時から20時までの電力需要量が著しく高くなった。これは夕食の支度をするために、炊飯器の使用や電子レンジの使用が集中するためである。また、夏季は空調を使用するため、他の季節よりも需要量が全体的に高くなっている。

熱の需要については、給湯と暖房の需要について推計した。こちらについても、夕食の準備や風呂の湯張りが集中するため、18時から21時までの熱需要が著しく高くなった。また、冬季は暖房を使用するため、熱需要量が高くなる。

人口の変動⁴⁾における世帯数の変化⁶⁾も考慮に入れ、2030年までのときがわ町の需要量を推計した結果、2030年には現在の電熱需要の70%前後になる結果となった。

3-3 エネルギー構成検討

供給ポテンシャル推計の結果からエネルギー構成を検討した。まず、電力構成として、ベース電源に、比較的出力が安定しているマイクロ水力発電、ゴミ発電、食品バイオマス発電を置いた。次にミドル電源として時間変動の大きい太陽光発電を置き、出力の増減が可能なピーク電源に地中熱利用、農産バイオマス、畜産バイオマスを置いた。

次に熱の構成として、ベースに木質バイオマスを置き、

その上に太陽熱利用を置いた。

これらのエネルギー構成と需要量推定の結果から、時間毎の電気と熱に対する需給バランスについて検討したグラフを、図2～図5に示す。その結果、2012年現在においては、再生エネルギーのみで地域の電熱需要を満たすことは難しく、電力と熱それぞれで需要量の約21%、約31%を供給できると推定された。

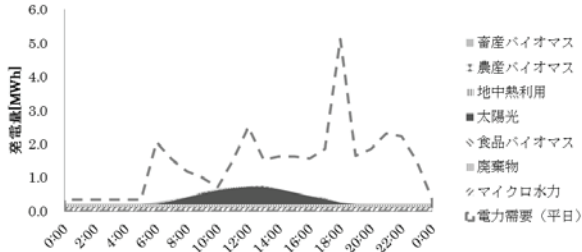


図2 電力需給グラフ（夏季）

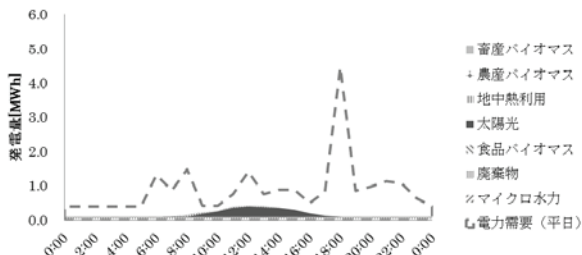


図3 電力需給グラフ（冬季）

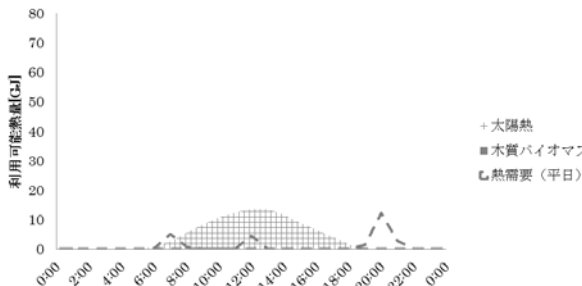


図4 熱需給グラフ（夏季）

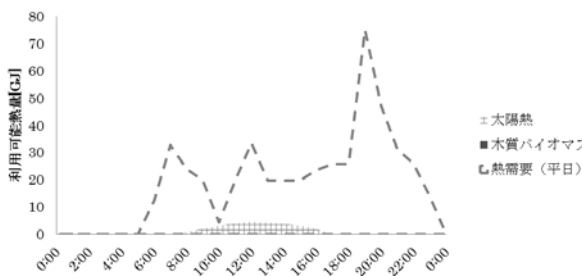


図5 熱需給グラフ（冬季）

現時点では再生可能エネルギーのみで需要を満たすことは難しかったが、戸建住宅の太陽エネルギー機器の設

置件数が2012年の15倍になったと仮定した2030年では、電力は需要量の約2倍、熱は約2.2倍の供給量となった。ただし、季節によって割合は多少変動するほか、昼間は供給量が大きく余る一方で、夕方には需要量が供給量を大きく上回っていた（図6、図7）生み出したエネルギーを無駄なく利用するためにも、今後の蓄電・蓄熱技術の発展が望まれる。

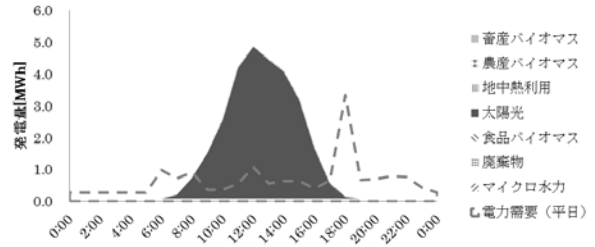


図6 2030年電力需給グラフ（冬季）

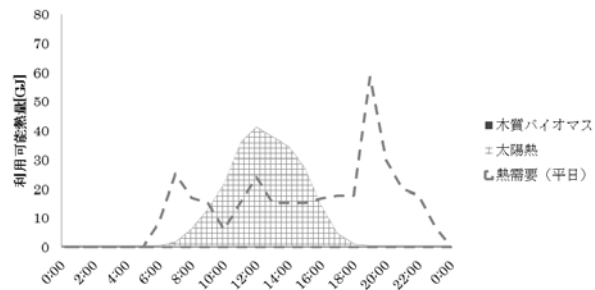


図7 2030年熱需給グラフ（冬季）

4. おわりに

再生可能エネルギーの需給バランスについて着目した本研究では、時間帯によって供給量に過不足が出るなど、今後の蓄電・蓄熱技術の発展が必要不可欠であるという結果になった。

参考文献

- (1) 日本 LCA 学会震災対応ワーキンググループ，“節電とライフスタイル”（閲覧日 1/7），<http://ilcaj.sntt.or.jp/reconstruct/index.html>
- (2) 経済産業省 中国経済産業局，“都道府県別・住宅用太陽光発電システム普及率”（閲覧日 1/7），<http://www.chugoku.meti.go.jp/energy/sun2/info/pdf/download/fukyuritsu.pdf>
- (3) 経済産業省，“太陽光発電導入量の年度展開”（閲覧日 1/7），<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g81125a03j.pdf>
- (4) 国立社会保障・人口問題研究所 人口構造研究部，“日本の市町村別将来推計人口（平成20年12月推計）について”（閲覧日 1/7），<http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson08/yoshi.pdf>
- (5) 国立社会保障・人口問題研究所 人口構造研究部，“日本の世帯数の将来推計（都道府県別推計）”（2009），pp.32-33