

近畿地方民生部門を対象とした分散型電源における小地域単位の 電力融通ポテンシャルの評価

Evaluation of the sub-regional power interchange potential by distributed power supply in the Kinki civilian sector

○福原大祐*¹⁾、吉川直樹¹⁾、天野耕二¹⁾、島田幸司¹⁾

Daisuke FUKUHARA, Naoki YOSHIKAWA, Koji AMANO, Koji SHIMADA

1)立命館大学

*rv006078@ed.ritsumei.ac.jp

1. はじめに

分散型発電や電力融通による電力供給が注目されつつあり、分散型発電のなかでも自然エネルギーの導入容量は増加傾向にある。しかしながら自然エネルギーによる発電量は地域、季節や時間帯によっても供給可能なエネルギーは変化するため地域、時間帯によって電力の需給バランスが変化することが予想される。今後、自然エネルギーが普及していくうえで、電力供給を安定させるために各地域、季節、時間によって需給バランスの安定性を担保することが必要となる。本研究では時間帯別の家庭・業務部門の電力需要や分散型発電の発電ポテンシャルを、気象観測値と統計値を基に GIS によって地域レベルで詳細に推計した。これを用い、電力の需給バランスと地域内外での電力融通による効果の評価を行った。

2. 方法

本研究では、近畿地方を対象地域とし、アメダスおよび NEDO の各観測地点における気象統計値に基づき GIS を用いて空間的補完を行い、各地区における時間帯別の発電ポテンシャルの推計を行った。さらに発電ポテンシャルと統計値および土地利用、建物面積による各種制約条件を考慮し、分散型発電の設置可能量および各地区での有効な期待発電電力量、家庭部門および業務部門の電力需要量を推計した。その結果から各地区の時間帯別電力需給バランスと余剰電力量の電力融通による効果の評価を行った。

本稿では、代表的な分散型発電として太陽光発電と風力発電を用いた算出方法について述べる。太陽光発電の導入率は、NEDO の『太陽光発電ロードマップ (PV2030+)』¹⁾より太陽光発電を設置する世帯を全体の 50%だと仮定し、業務部門には推定した屋根面積の 50%を使用するものとした。設置する太陽光発電の発電容量は 160W/m²として屋根面積のうち設置可能な面積に乗ずることで設置容量とした。また、太陽光発電量は JIS 規格²⁾を元に推計した。風力発電は、NEDO の『風力発電導入ガイドブック 2008』³⁾を参考に、各風車間の間隔や、保護林でないこと、住居付近でないこと等の制約条件を考慮した。ま

た、風力発電の発電容量は、比較的規制が厳しくない規模の 600kW/基とした。

本稿では家庭部門および業務部門各々の日電力自給率を式(1)、民生部門全体を式(2)と定義した結果について述べる。

$$SS_p = PV_p/D_p \quad \cdots(1)$$

$$SS_A = (PV_A + Aero)/D_A \quad \cdots(2)$$

ここで、 SS_p : 家庭部門および業務部門各々の日電力自給率、 SS_A : 民生部門全体の日電力自給率、 PV_p : 家庭部門および業務部門各々の日太陽光発電電力量(kWh/day)、 PV_A : 民生部門全体の日太陽光発電電力量(kWh/day)、 D_p : 家庭部門および業務部門各々の日電力需要量(kWh/day)、 D_A : 民生部門全体の日電力需要量(kWh/day)、 $Aero$: 日風力発電電力量(kWh/day)である。

3. 結果

3.1 日電力自給率推計結果

図 1~3 は、家庭部門、業務部門、民生部門全体別に 5 月の近畿地方の日電力自給率を 500m メッシュ単位に推計した結果である。図 1 の家庭部門では中心の都市部の日電力自給率は低く特に大阪では 50%を下回る地域が集中している。これは、近畿地方では中心の都市部に集合住宅が多く存在しているために、太陽光発電の設置容量に対して、電力需要量が大きくなったことが起因している。反対に山間部では、集合住宅が少なくなり、太陽光発電の設置容量に対し電力需要量が小さくなることにより、日電力自給率が高くなり発電電力量が高くなっている。また、淡路島やその周辺部では電力需要量に対して、特に発電電力量が高いため 100%を超える箇所が多く存在している。図 2 の業務部門の場合では、家庭部門と同様に中心の都市部が 25%以下と特に電力自給率が低い傾向が見られるが、家庭部門と比較すると全体として電力自給率が低く、電力自給率が 100%を超える箇所はまばらに点在しているのみである。これは家庭部門と比較して業務部門では、電力需要量に対して、太陽光発電の設置可能面積がより少なくなるためである。

図 3 の民生部門全体では中心の都心部だけではなく、

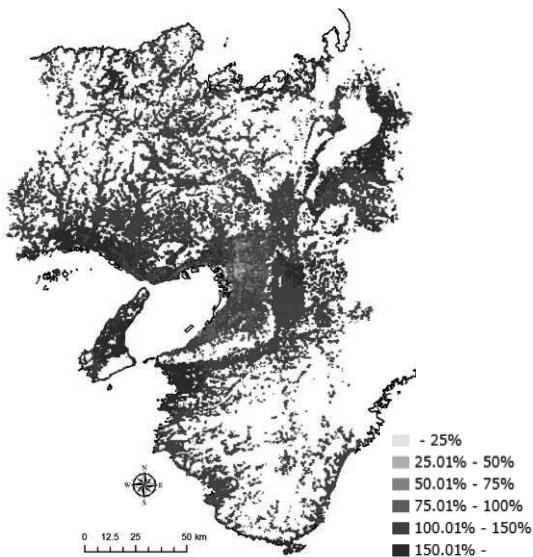


図 1 家庭部門の日電力自給率(5 月)

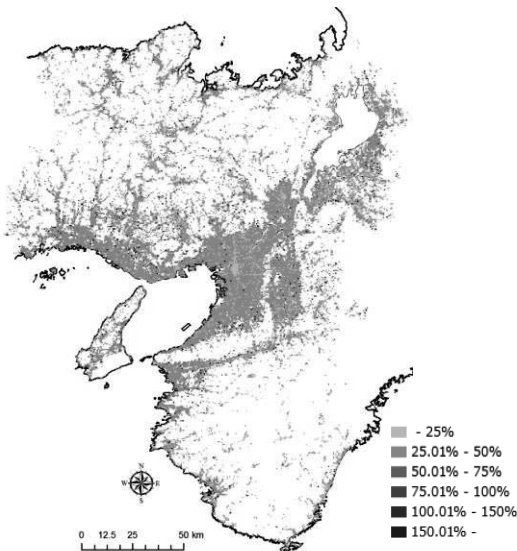


図 2 業務部門の日電力自給率(5 月)

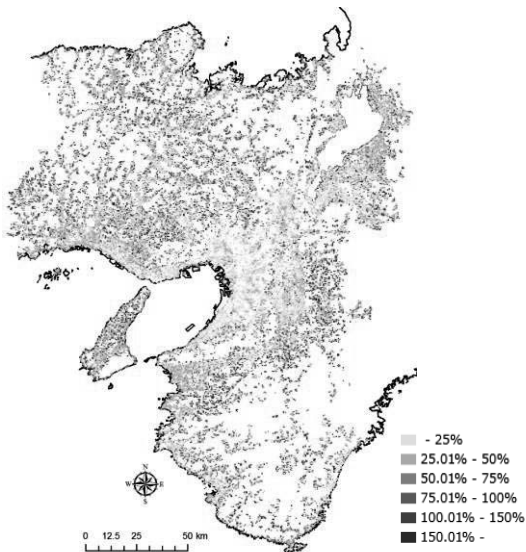


図 3 民生部門全体の日電力自給率(5 月)

その近郊の業務部門が多い箇所も電力自給率が 25%以下と低くなる箇所が集中している。反対に、山間部では業務部門による影響が減るため電力自給率が 100%を超え

る箇所が多く存在している。

3.2 電力構成比推計結果

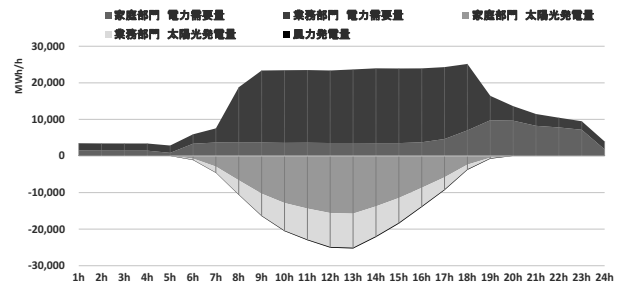


図 4 近畿地方民生部門全体の電力構成比推移(5 月)

次に、5 月の近畿地方全体での時間帯別の電力構成比推計を行った結果を図 4 に示す。縦軸の正の値は各時刻の家庭部門、業務部門の各々の電力需要量を、負の値は各々の太陽光発電の発電量と風力発電の発電量を表している。図 4 のように業務部門の電力需要量のピークは日中であるが、家庭部門は夕方以降がピークであり、日中の太陽光発電の発電量を業務部門に融通することが可能である。また、5 月の分散型発電の発電ピークである 12~13 時には民生部門全体で約 1,880~1,930MWh/h の余剰電力が発生している。この余剰電力も活用すると 5 月の近畿地方民生部門全体の日平均電力自給率は約 56.35%となった。(他月は図 S1~S3 に記載)

4. おわりに

本稿では、近畿地方民生部門の日電力自給率と電力構成比について述べたが、家庭部門と業務部門は電力需要のパターンや太陽光発電の設置可能量が異なり、各箇所の家庭部門と業務部門の構成比の違いを考慮して時間帯別に電力融通による効果の評価を行う必要がある。

5. 謝辞

本研究の一部は、日本生命財団 環境問題研究助成を受けて行われた。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) NEDO: "太陽光発電ロードマップ (PV2030+)", NEDO,入手先 < http://www.nedo.go.jp/library/pv2030_index.html>, (参照 2012-4-30)
- 2) 独立行政法人 産業技術総合研究所: "太陽光発電システムの発電電力量推定方法", 日本工業標準調査会 (JISC), 入手先 < <http://www.jisc.go.jp/app/pager?id=348347>>, (参照 2012-6-1)
- 3) NEDO: 風力発電導入ガイドブック 2008 http://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ_pamphlets_08_3dounyu_fuuryoku2008.html, (参照 2012-6-1)