

# 近畿地方における分散型発電の需給バランスと電力融通ポテンシャルの評価

## Evaluation of power interchange potential and supply-demand balance of distributed generation in Kinki

○福原大祐<sup>\*1)</sup>、吉川直樹<sup>1)</sup>、天野耕二<sup>1)</sup>

Daisuke FUKUHARA, Naoki YOSHIKAWA, Koji AMANO

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、地域別、時間別に発電電力量および電力需要量から需給バランスをGISによって推計し、余剰電力を地区の内外で融通を行うものとして、電力需給バランスと電力融通による効果の評価を目的とした。

### 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(図1)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+)』<sup>1)</sup>より太陽光発電を設置する世帯を全体の50%だと仮定した。設置する太陽光発電の発電容量は160W/m<sup>2</sup>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<sup>2)</sup>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』<sup>3)</sup>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。

本稿では日電力自給率を式(1)と定義した結果について述べる。

$$SS = (PV + Aero)/D \quad \dots(1)$$

ここで、SS:日電力自給率、PV:太陽光発電電力量(kWh/day)、Aero:風力発電電力量(kWh/day)、D:家庭の電力需要量(kWh/day)である。

電力融通のシナリオとして、各地区内の時刻別電力自給率が近畿全体での電力自給率を下回っている地区に対し、電力自給率が100%を上回った地区から融通するものとした。電力を融通した後に、余剰電力が存在すれば蓄電を行い、電力自給率が100%を下回った際に優先的に使用するものとした。

本稿では、電力融通による電力の損失を5%、蓄電時の充放電損失を各々10%<sup>4)</sup>とし、各地区は小学校を中心として小学校間の距離が等距離になるように分割し設定した。

### 3. 結果

#### 3.1 日電力自給率推計結果

図2は、5月の近畿地方各地区内における日電力自給率の推計結果である。中心部の日電力自給率は低く特に大阪では75%を下回る地域が多くなっている。これは、近畿地方では中心部に人口が集中しており、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や、風力発電の設置可能な面積が多くなることにより、日電力自給率が高くなっている。

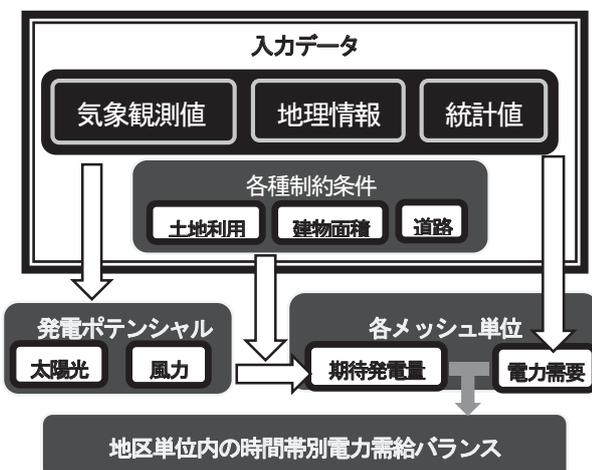


図1 電力需給バランス推計フロー

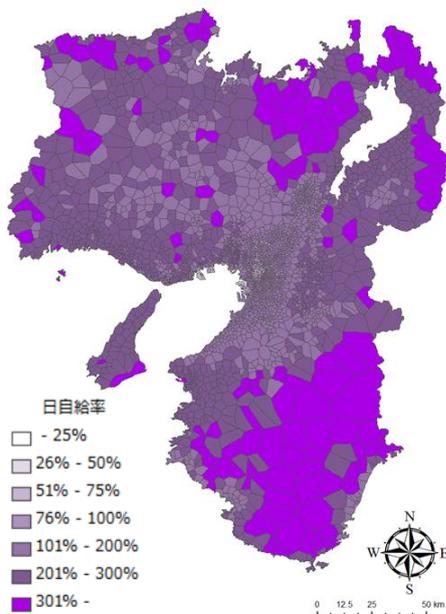


図2 各地区内の日電力自給率(5月)

したがって、本稿の条件下では山間部から中心の人口密集地へと電力融通することで、余剰電力の有効活用が可能であると言える。(他月は図S1~S3に記載)

### 3.2 電力構成比推計結果

次に、太陽光発電および風力発電の分散型発電による発電電力を優先的に消費するものとして、5月の近畿地方全体での電力構成比推計を行った結果を図3に示す。図3は、積み立て面グラフであり、最上部が各時刻の電力需要量を示している。負の値は、分散型発電の発電により各時刻で発生した余剰電力を用いた蓄電電力量である。

分散型発電の発電電力量は、12時~13時を頂点にした日中に多く分布し、夜間はほぼ発電を行っていない。これは本稿の条件下では、太陽光発電の設置容量に対し、風力発電の設置容量が少ないために太陽光発電による特性の影響が大きくなったことが起因している。

したがって、電力自給率は日中100%を超えているが、夜間は分散型発電の発電電力量は著しく低くなるため、夜間には他の電源より供給を受ける必要性が高くなる。

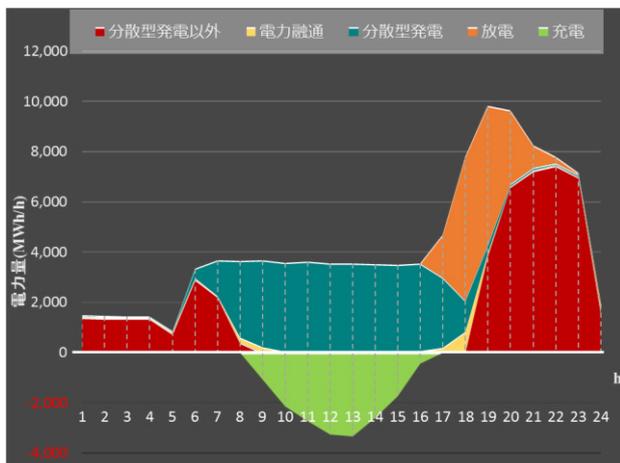


図3 近畿地方全体の電力構成比推移(5月)

ここで、電力融通による電力供給が多く行われる時刻は早朝および、夕方となったが、電力自給率の高い地区と電力自給率の低い地区が、他の時刻よりも比較的混在しているためである。また、蓄電電力は16時頃から消費され始め、23時頃までに使い果たす結果となった。(他月は図S4-S6に記載)

最後に、5月の電力需要を満たすために必要な供給電力量を比較したものを図4に示す。各家庭へ電力を送電する際の損失を、分散型発電以外の電源においても5%とすると、 $102 \times 10^3 \text{MWh}$ の電力需要を満たすために、分散型発電を用いない場合には $107 \times 10^3 \text{MWh}$ が必要となった。分散型発電を用いた際の分散型発電以外の電源からの供給電力量および合計の供給必要電力量は、蓄電・電力融通を考慮しない時には $67 \times 10^3 \text{MWh}$ 、 $105 \times 10^3 \text{MWh}$ 、蓄電・電力融通を考慮する時は $47 \times 10^3 \text{MWh}$ 、 $108 \times 10^3 \text{MWh}$ であった。このことから、分散型発電が普及した際には、蓄電・電力融通を考慮することで、全体での電力消費が1%前後増減するものの分散型発電以外からの供給をさらに29.2%程度低減できるといえる。

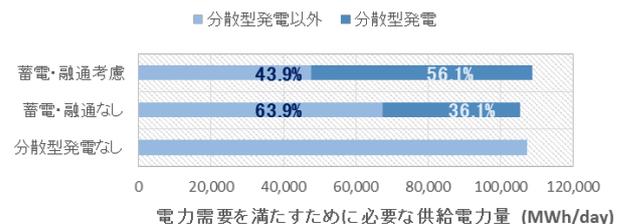


図4 電力需要を満たすために必要な供給電力量の比較(5月)

### 4. おわりに

本研究では、分散型発電による余剰電力の電力融通、蓄電の効果について評価した。しかしながら、電力融通の評価では各地区間での距離を考慮した送電損失を用いる必要がある。

### 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](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](http://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ_pamphlets_08_3dounyu_fuuryoku2008.html), (参照 2012-6-1)
- 4) 経済産業省: "蓄電池技術の現状と取組について", 経済産業省, 入手先 < <http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90225a05j.pdf>>, (参照 2013-6-12)

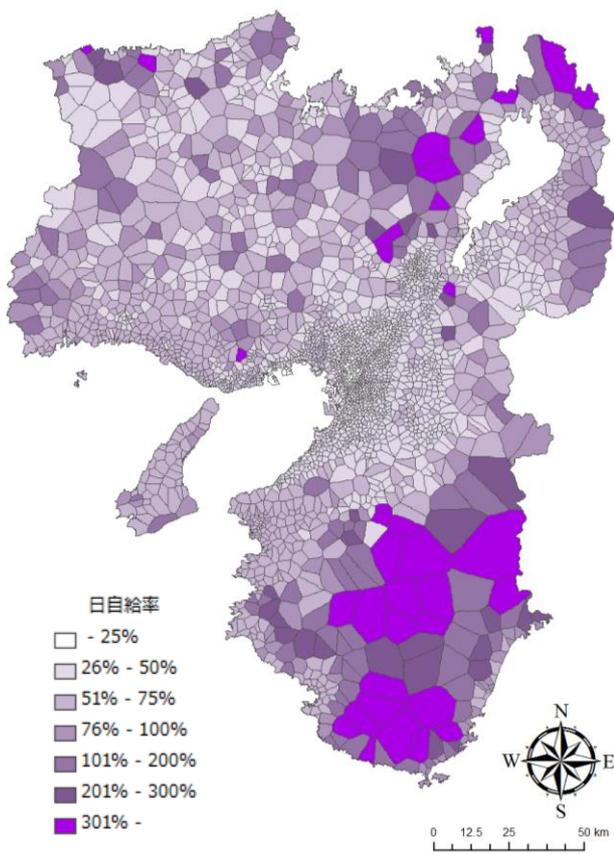


図 S1 各地区内の日電力自給率(2月)

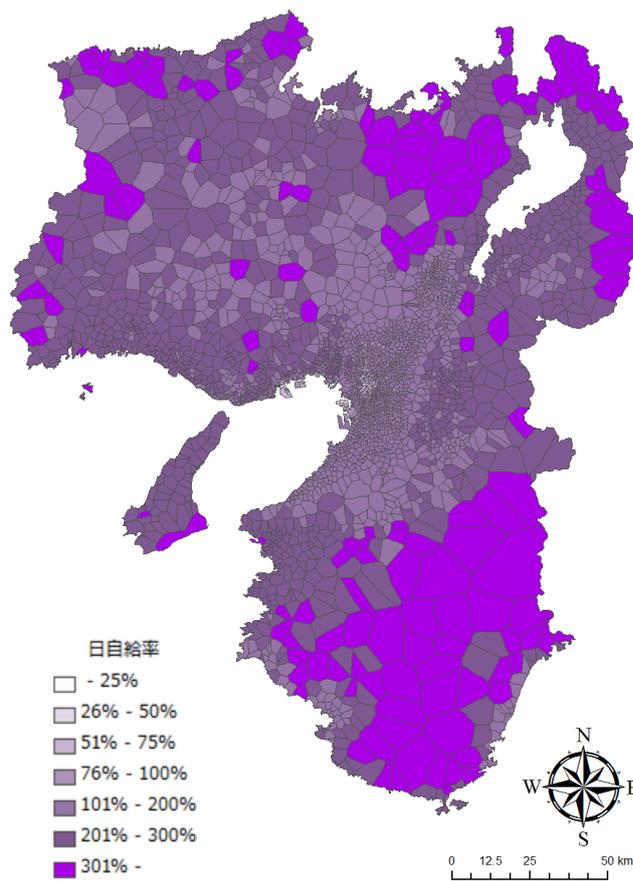


図 S2 各地区内の日電力自給率(5月)

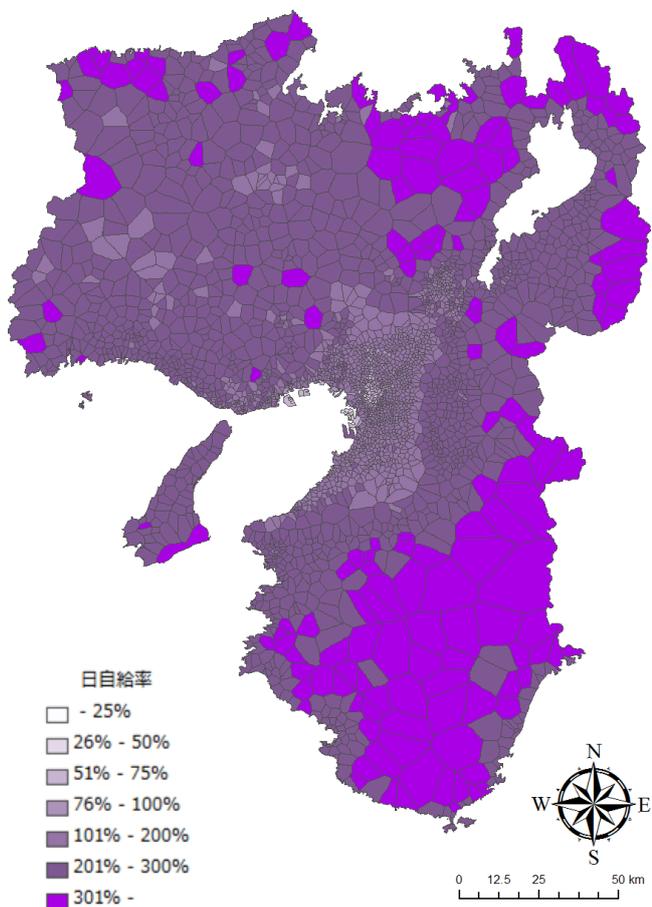


図 S3 各地区内の日電力自給率(8月)

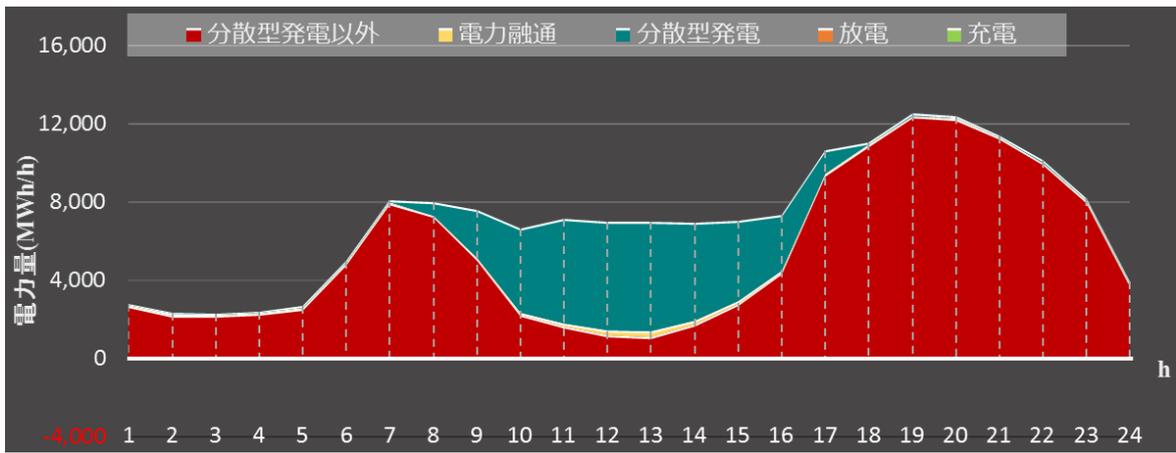


図 S4 近畿地方全体の電力構成比推移(2月)

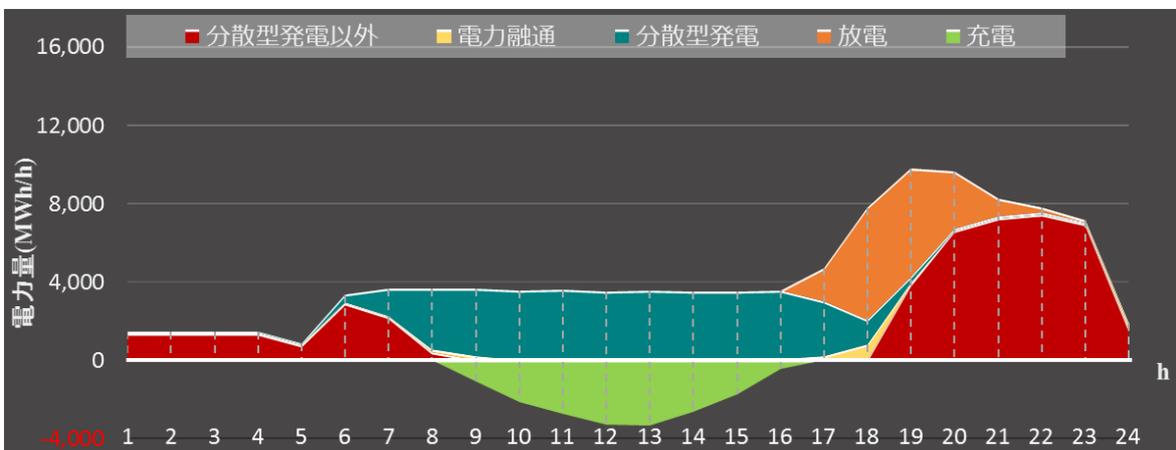


図 S5 近畿地方全体の電力構成比推移(5月)

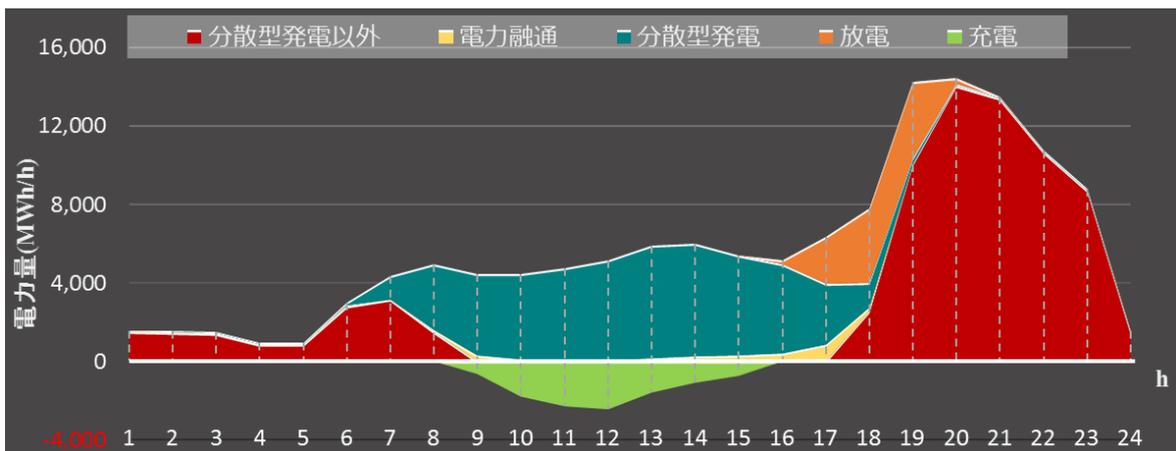


図 S6 近畿地方全体の電力構成比推移(8月)