

# 再生可能電源の大量導入による 2030 年の電力需給解析、広域送電の検証

## The Assessment of Demand-Supply Balance of High Penetration of Variable Renewable Energies in 2030 with Utilization of Inter-Regional Transmission

○竹濱朝美<sup>1\*</sup> ・ 歌川学<sup>2\*\*</sup>

Asami Takehama 1, Manabu Utagawa 2

### 1. はじめに

本報告は、風力/太陽光発電を大量導入し、電気自動車(EV)充電とヒートポンプによるデマンドレスポンスと連系線による広域送電を活用した場合の2030年の電力需給バランスと再生可能エネルギー比率を推計する。

### 2. 分析方法

表1は、東日本の2030年の再エネ導入目標である。再エネ電力の大量導入による電力需給バランスを考察するため、火力発電機の起動停止-経済的運用 (UC-ELD model) の簡易モデルを作成し、1時間毎の燃料費最小化の最適化計算を行った。UC-ELD model は、発電機電源種別グループごとに、出力上昇/下降速度、出力上限/下限、調整力、電力需要の制約条件を満たし、燃料費が最小になるよう計算した。最適化計算は Matlab の Optimization tool box の線形計画法を使用した。想定条件は次の通りである。原子力発電はゼロ稼働。石炭火力の稼働設備容量は極力削減させる (昼間稼働停止を含む)。PV/ 風力電力を連系線に優先送電。連系線運用容量の70%上限で送電。LFC 調整力も地域間送電線の送電容量の10%を上限に、地域間で融通させる。2016年水準より需要を10%削減すると想定する (人口減+省エネ)。揚水発電は昼間の PV/風力出力に応じて、昼間揚水運転、夕方に発電させる (揚水ポンプ損失0.3 p.u.)。乗用車台数の20%が電気自動車に移行し、昼間に充電を行う。1時間ごとの有効電力のみ解析し、電気品質安定性や地内送電線混雑は考慮していない。

### 3. 解析結果

(a) 北海道管区の需給推計 10月は低需要と風力出力により、1.5GW の電力過剰が発生する。北海道-東北の連系線は、しばしば送電容量上限になり、運用容量の50%以上の送電が200時間に達する。連系線増強が必要である。10月の再エネ電力比率は56% [% of MWh]、出力抑制は4% [%of MWh] であった。

(b) 東北管区の需給推計 図1 は、東北管区の10月、第1週の需給バランスを示す。連系線容量は、東京向け、2021年の予定値5500MW で試算した。北海道からの再エネ送電と管内の風力/太陽光出力により、東京向けに連系線運用容量70%上限で送電しても、8GW の過剰が生じる。東京向き連系線容量の増強が必要である。再エネ電力比率は61% [% of MWh、月間]、出力抑制量は、再エネ電力量の19% [% of MWh] に達した。

(c) 東京管区の需給推計 図2は、東京管区の10月、第1週の需給バランスである。表2は再エネ電力比率である。東京でも10月には、最大で18GW の電力過剰が出る。東京管区で電力過剰が出る時には、中部電力管区に送電させることが重要になる。再エネ電力比率は約40%となる。今後、東京管区の8月、1月に、電力不足が発生しないかを検証する必要がある。

### 4. まとめ

風力発電を積極導入する政策を採用した場合、東京管区でも、10月には電力過剰が発生するほどになり、

\* 立命館大学産業社会学部 Department of Social Sciences, Ritsumeikan University

〒603-8346 京都市北区等持院北町 56-1 立命館大学産業社会学部 Tel (075)465-8185

\*\* 産業技術総合研究所(AIST)

再エネ電力比率も40%になる。東京の8月、1月に電力不足が発生しないか、検証する必要がある。

表1 東日本の2030年再エネ導入目標

	Demand 2016 [GW]		2030 Targets [MW]			
	Max	Min	PV	Wind	EV	Heat Pump
Hokkaido	5	2	3,410	4,500	306 MW*8h	1033 MW*4h*2
Tohoku	14	6	9,700	21,300	730 MW*8h	2300 MW*4h*2
Tokyo	53	22	30,500	18,200	1908 MW*8h	3832 MW*4h*2

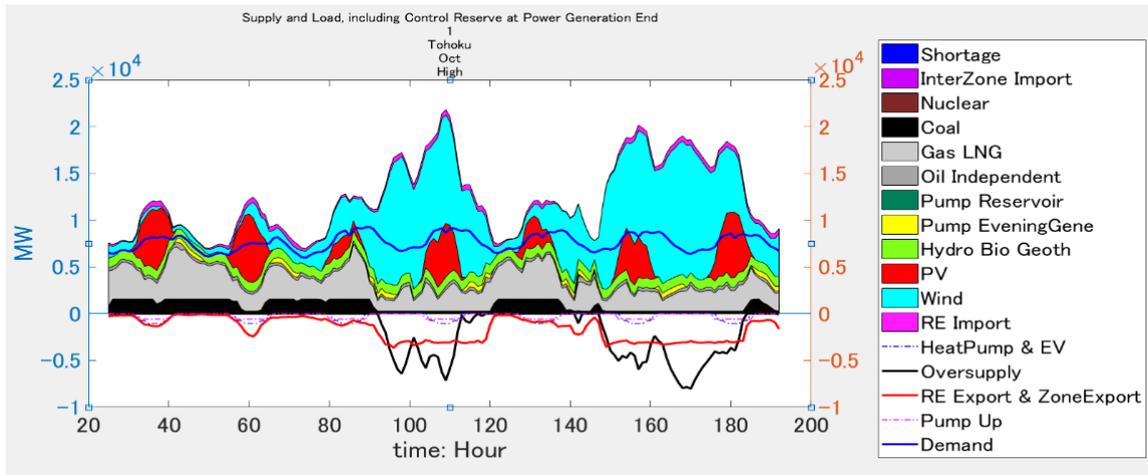


図1 東北管区10月、第1週の需給バランス

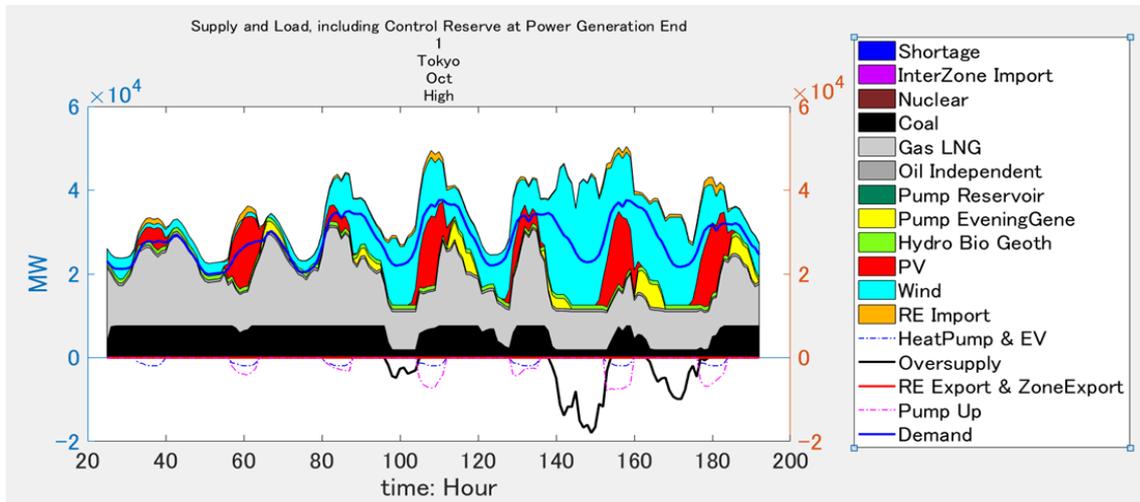


図2 東京管区10月、第1週の電力需給バランス

<b>Tokyo Zone (Oct)_Wind 18.2GW</b>		<b>High</b>
Renewable share in generation [% of MWh]		<b>39.7%</b>
Coal share in generation [% of MWh]		<b>18.1%</b>
CO <sub>2</sub> emission [CO <sub>2</sub> _kg/kWh]		<b>0.327</b>
Fuel cost [JPY/kWh]		<b>7.84</b>

表2 東京管区10月の再エネ電力比率