

日本における再生可能エネルギーによる電力供給法

日本太陽エネルギー学会誌

VOL. 37, NO. 6, 2011 年 11 月

【抜粋】

日本の電力の多くを再生可能エネルギー源（太陽、風力、水力、バイオマス、地熱）から供給する場合に、1年間の静的な概略エネルギー収支は、比較的簡単に計算することができる。しかし、太陽光発電や風力発電は時々刻々変動する供給源であり、需要との関係から、過不足や貯蔵の必要性の問題が生じると予想される。この問題を検討するには、ダイナミックな解析が必要であり、日本の国内電力を再生可能エネルギーで供給するときの、短い時間間隔ごとの需要と供給の変動から生じるバックアップ電力、電力貯蔵、過剰電力の関係を分析した。

再生可能エネルギーが大量に普及する 2050 年ごろを目標年として想定し、1年間の電力需給を計算する。まず、現状の一般電気事業者 10 電力会社の 1 ヶ月ごとの電力需要 (2008 年) を基礎にして、将来の電力需要を検討した。

全国各地の 1 時間ごとの気象データを用いて、太陽光と風力の発電量を計算し、水力、地熱、バイオマスなどほかの再生可能エネルギーを組み合わせる方法により、将来の日本の 1 年間の電力供給シミュレーションを行った。

その結果の分析により以下のような結論を得た。

- 1) 再生可能なエネルギー源により、2050 年ごろを想定した現状の 60% 程度の電力需要に供給することが可能である。このとき太陽光、風力、地熱、水力、バイオマスの各資源の供給量は、それぞれの専門分野で調査された供給容量の範囲内にある。
- 2) バッテリーは、バックアップ電力と余剰電力を減少させるのに有効である。しかし、バッテリー容量が大きくなるにつれてその効果は飽和してくる。既存の揚水発電を利用し、これに付加する適切なバッテリー容量は 400GWh 程度であり、電力貯蔵容量は目標年の年間平均電力の 7 時間相当になる。
- 3) バックアップ電力量 + 余剰電力量 + 電力貯蔵損失を評価基準とするとき、これを最小にするには、バッテリー容量 400GWh のとき、年間電力需要に対して太陽光発電を 50%、風力発電を 20% にすることが適当である。
- 4) バックアップ電源をさらに減少させるには、スマートメータやスマートグリッドなどによる需要の動的な抑制、気象予測の精度向上などの方法が有効である。しかし、そのほかの方法として、太陽光と風力の容量を更に大きくして、バックアップ電力をゼロに近づけることが考えられる。余剰分は、時間に依存しない。

い電力以外のエネルギー最終用途、たとえば電気自動車のバッテリーを充電し、また水素に転換して低コストの貯蔵方法を利用して高温工業プロセスなどの産業用に利用することが考えられる。