

技術開発研究所 電力品質チーム 坂田 知昭

日射量から太陽光発電の出力を推定する手法

~ 系統に連系された太陽光発電の総出力を把握するために ~

電力系統の安定運用のためには、系統に連系されている太陽光発電 (PV*) の総出力の把握が必要です。しかし、すべての PV 出力を計測して把握することは現実的ではありません。そこで、日射量と PV の合計設備容量から PV の総出力を推定する手法を考案しました。

※ Photovoltaic の略

日射量を PV 出力に変換する関数 (変換関数)

日射量から PV 出力を精度よく推定しようとすると,個々の PV のプロファイル (太陽電池パネルの設置傾斜や設置方位,パワーコンディショナ特性など)が必要です。しかし,系統に連系されたすべての PV についてプロファイルを入手することは困難です。

そこで、これらのプロファイルが不要な「日射量を PV 出力に変換する関数(変換関数)」を考案しました(図 1)。PV 総出力は変換関数を用いて式(1)から求めることができます。

推定精度向上のため,式(1)では以下の2 点について工夫しました。

- ・日射量が強い領域での飽和傾向を模擬するため、二次関数を使用
- ・PV パネル温度による発電効率の変化を考慮し、月別に変換関数を設定

少数地点の平均日射量と少数地点のPV合計出力 (設備容量1kWあたり) の相関を月ごとに回帰 【日射量計測地点】 分析し、最も相関のよい曲線を1つ選出 日射量データ ___ 1.0 <u>a</u> 0.8 【PV出力計測地点】 y=ax2+bx+c > 0.6 設備容量 出力 0.4 N合計 0.2 特性曲線の算出 0 2 0.4 0.6 0.8 平均日射量 x (kW/m²) 【全量買取対象PV】 設備容量 買取実績を参照して係数を設定するため PVのプロファイルの影響が含まれる 定期補正 係数α "の設定 電力量の推定(月別) $\alpha_{4 \text{ H}}$ $\alpha_{7\beta}$ α_{10月} $\alpha_{1\beta}$ 1. 141 1. 041 1. 262 1. 029 推定值 ē 0.8 = 実績値 $y_n = \alpha_n (ax^2 + bx + c)$ ے ° 0.6 YES 0.4 0.2 0.2 【変換関数の算出(月別)】 - n=10月 =係数×特性曲線 0 0.4 0.6 平均日射量 x (kW/m²)

図1 変換関数の導出方法

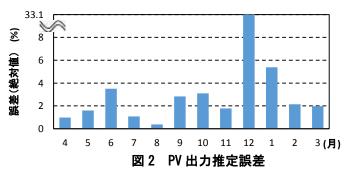
推定精度の評価

変換関数を用いて PV 出力を推定したときの誤差を確認しました。月間の FIT^{*1} 全量買取対象 PV の発電電力量と比較した時の誤差(絶対値)は図 2 となります。積雪の考えられる 12 月から 2 月^{*2} を除けば, 平均で約 1.9%でした。

※1 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

※2 図2では2月の誤差は小さいですが、他年度では大きい結果となったため、12月から1月と同様に積雪の影響があると考えられます。

n 月の PV 総出力=<u>α_n(ax²+bx+c)</u> × <u>S</u>··· 式 (1) n 月の変換関数 合計設備容量



※ 2014年度の変換関数を用いて2015年度のFIT全量 買取PVの月間電力量を推定

今後の予定

今後は、日射量の代わりに少数の PV 出力から系統に連系された PV の総出力を推定する手法について検討する予定です。