

技術開発研究所
電力品質チーム 田町 英樹さん

太陽光発電の大量導入に向けて part 1

～進み定力率運転の提案～

背景

これまで、太陽光発電（写真 1：Photovoltaic power generation, 以下PV）の導入に伴う電圧上昇は、主に柱上変圧器以下の局所的な問題であったため、柱上変圧器での電圧調整や、上限電圧を超えないようPVが自ら出力抑制を行う等により対処してきました。しかし、PVが大量導入されると、広く配電線全体の電圧問題として考える必要があります。

PV導入に伴う電圧上昇への対策とその効果

現行の手法ではPVの大量導入時の潮流計算ができないため、汎用的な計算手法である電中研L法にて、電圧変動のシミュレーションを行ってみました。

図 1 の模擬配電線にて①～⑫それぞれの区間にPVが導入されたもの^{※1}としてシミュレーションを行った結果、図 2 に示すとおり、PVが大量導入されると、一部区間では配電線の電圧が上限を超えてしまいます。ここで、力率を一定に制御してシステムの電圧を上昇もしくは下降させる運転として知られる定力率運転をPVに適用してみたところ、この配電線では、進み力率 98%運転（ $Q=-0.2P$ 運転^{※2}）とするだけで電圧上昇が抑えられ、上限を超えない結果となりました（図 3）。

※1 PV は、各区間のお客さま戸数に比例して、均等に導入されたものとする

※2 P:有効電力, Q:無効電力

PV定力率運転の利点

PVに進み定力率運転を適用することで、PVの出力を抑制することなく電圧上昇を抑えることができるうえに、当社やPVに複雑な制御や通信設備を必要としないため、余分なコストもかかりません。

今後の予定

今後は、負荷状況の異なるいろいろな変電所の配電線でのシミュレーションを進めるとともに、天候の急変によるPVの出力変動の影響や、変電所にある配電用変圧器の電圧調整機能とPVとの協調方法などについて検討・評価を行う予定です。



写真 1 太陽光発電（太陽光パネル）

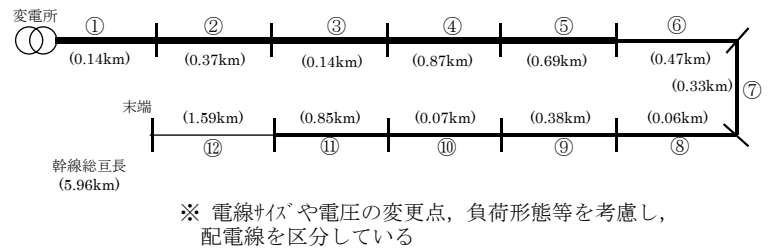
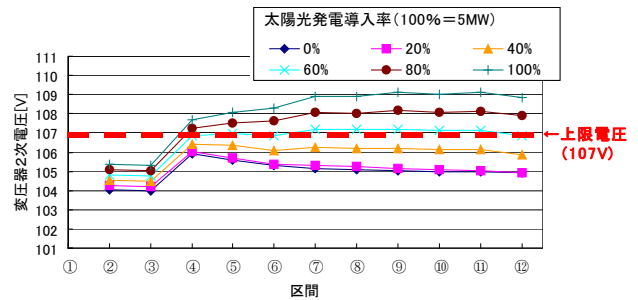


図 1 模擬した配電線



※ ③-④間での電圧の変化について
区間の終わりまでに配電線の電圧が下限を下回らないようにするため、柱上変圧器にて一旦電圧を上げているもの

図 2 PV導入量と配電線最大電圧の関係 (力率=100%, Q=0)

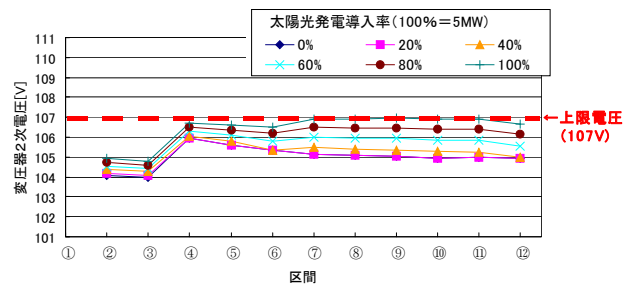


図 3 PV導入量と配電線最大電圧の関係 (力率=進み98%, Q=-0.2P)