

PV 用 PCS の無効電力制御による SVC 容量低減効果のシミュレーション評価

キーワード：配電系統，太陽光発電，無効電力制御，SVC，LRT

報告書番号：R13019

背景

太陽光発電（PV）大量導入時の対策の一つとして、電圧制御機器（SVR や SVC）による配電系統の電圧制御が考えられているが、PV 導入量が増えると変動が大きくなり、速い変動に対して SVR だけでは対応できず、応答速度が速い SVC の必要容量¹⁾が増加する懸念がある。前報²⁾では、速い変動を PV 用 PCS が分担し、ゆっくりとした変動に対応する SVR を補完することにより、SVR に比べ高コストな SVC の容量を低減できる PV 用 PCS の無効電力制御方式を提案した（図 1）。さらに変電所の負荷時タップ切替変圧器（LRT）の LDC 制御³⁾も補完することで SVC 容量の一層の低減が期待できるが、LRT と SVR を含めた動作は複雑となるため、詳細なシミュレーションで確認する必要がある。

目的

既提案の PV 用 PCS の無効電力制御方式について、変電所 LRT や SVR を補完することによる SVC 容量低減効果をシミュレーション評価する。

主な成果

配電系統バンクを模擬したモデル（図 2）を用いて、PV 出力変動日を対象としたシミュレーションを行い⁴⁾、以下を明らかにした。

1. 変電所 LRT を補完することによる SVC 必要容量低減効果

変電所 LRT の LDC 制御はバンク潮流によるため、これを補完するためにはある程度の PV 導入量が必要である。複数のフィーダに PV が導入されていれば、提案制御が変電所 LRT を補完することによる SVC 容量低減効果が得られる結果となった（図 3）。

2. 変電所 LRT と配電線 SVR を補完することによる SVC 必要容量低減効果

変電所 LRT の LDC 制御と配電線 SVR の電圧制御⁵⁾の両方を行う場合、LRT のみを補完する場合よりも SVC 容量低減効果が大きくなった（図 4）。このとき、LRT と SVR の両方を補完することによる制御の干渉は見られないことも確認した。

以上の結果から、提案方式は、LRT と SVR の両方を用いると SVC 容量低減効果が大きい。また、PV 用 PCS の力率一定制御と比較して、配電線路損失への影響が小さい利点がある²⁾。

注 1) 常時の電圧変動に対応するための SVC を考える。

注 2) 八太：「SVC 容量を低減する分散形電源無効電力制御-PV 出力に応じた無効電力制御のシミュレーション評価」，電中研報告 R12012

注 3) バンク潮流により求まる補償点までの線路電圧降下を考慮して、補償点の電圧が一定になるように制御を行う方式。

注 4) シミュレーションには当所既開発の配電系統総合解析ツール（CALDG）を用い、PV 出力変動日 1 日を対象とした。

注 5) 負荷による電圧降下に対する SVR は不要であるが、PV による電圧変動対策として SVR を設置する場合。

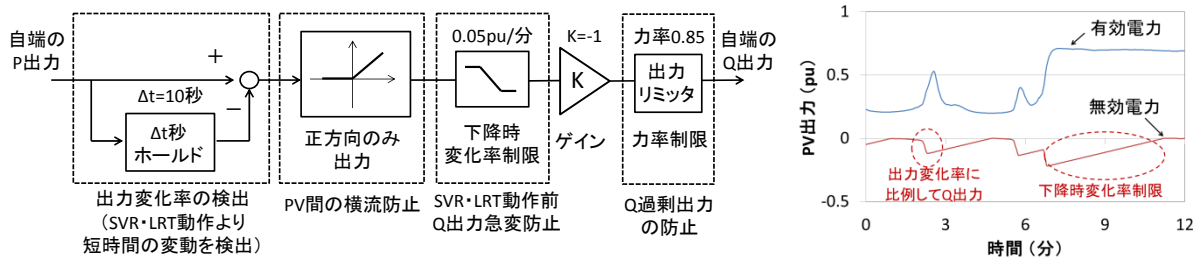


図1 提案制御の概要 (制御パラメータは一例)

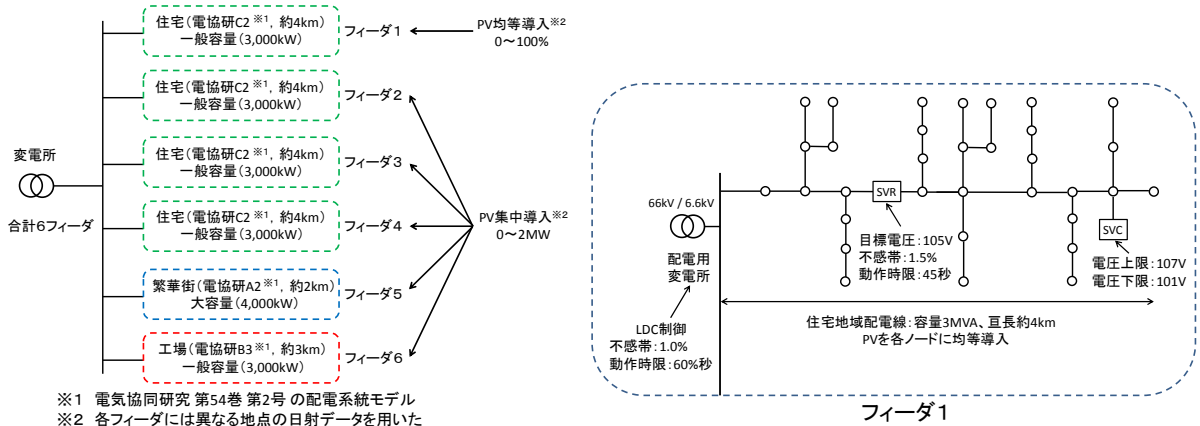


図2 配電システムモデル

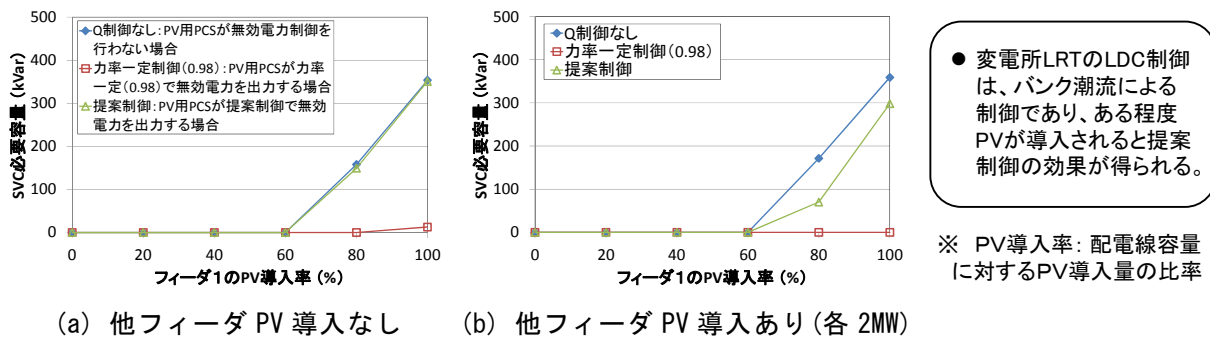


図3 提案制御による SVC 必要容量低減効果 (LRT 補完時)

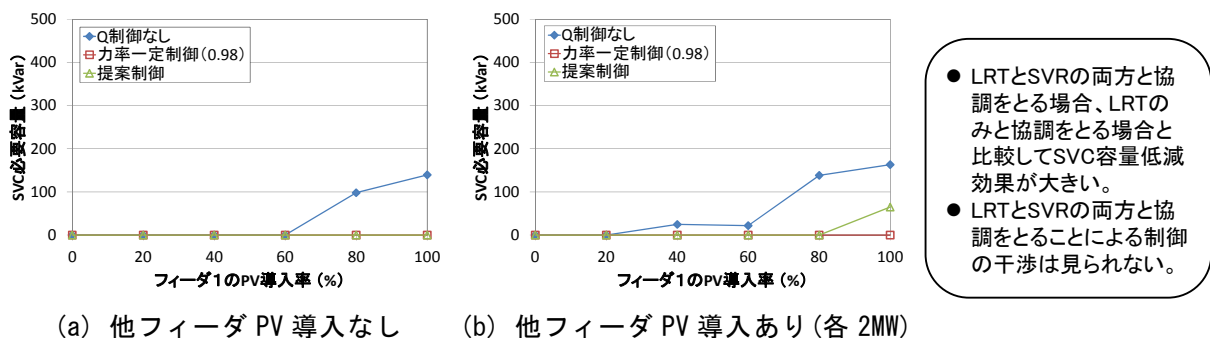


図4 提案制御による SVC 必要容量低減効果 (LRT・SVR 補完時)

関連研究報告書	「SVC 容量を低減する分散型電源無効電力制御ーPV 出力に応じた無効電力制御のシミュレーション評価ー」 R12012 (2013. 6)
研究担当者	八太 啓行 (システム技術研究所 需要家システム領域)
問い合わせ先	電力中央研究所 システム技術研究所 研究管理担当スタッフ Tel. 03-3480-2111(代) E-mail : serl-rr-ml@criepi.denken.or.jp

報告書の本冊 (PDF 版) は電中研ホームページ <http://criepi.denken.or.jp/> よりダウンロード可能です。