

太陽光発電用パワーコンディショナの瞬低回復時の運転安定化方式

背景

送電線への落雷などにより瞬時電圧低下(瞬低)が発生すると、連系している太陽光発電(PV)は運転を停止したり、瞬低回復時に制御の遅れにより出力が不安定になる可能性がある。これらにより、大量導入時には瞬低回復後の系統安定性に影響を及ぼすおそれがある。このため、PV用パワーコンディショナ(PCS)を対象に、瞬低に対する現状の問題点を抽出し、運転安定化のための対策法を明らかにする必要がある。

目的

市販のPV用PCSを対象に、瞬低に対する運転特性を試験評価する。この結果を踏まえ、運転安定化のための対策を明らかにする。

主な成果

1. 瞬低時の運転特性試験

国内代表9社、計10機種のPCSを対象に試験を実施し、以下を明らかにした。

電圧低下率が30%程度までは殆どの機種が運転を継続するが、共通して、内部直流電圧¹⁾一定制御により、瞬低時に出力電流が増大する。その結果、瞬低回復時の系統電圧ステップ上昇時に出力電力が瞬低前の値を上回るなど、瞬低回復後に出力が顕著に変動する傾向となる(図1)。

2. 瞬低回復時の運転安定化方式の提案とシミュレーション評価

上記の結果を踏まえ、瞬低回復時において出力電力を瞬低直前の値に直ちに制御し、安定運転を保つ方式について検討し、以下を得た。

- (1) 瞬低検出²⁾時に、出力電流を数サイクル程度の直前の出力電流値でもって一定制御するとともに、これにより発生する可能性のある、内部直流部の過電圧を直流入力電流の制御により確実に防止し、瞬低回復後の安定運転を図る方式を提案した(図2(a))。
- (2) 過去に開発したPCSモデル³⁾に提案方式を組み込み、瞬時値シミュレーションを行った結果、瞬低条件によらず系統電圧回復後の出力電力の変動をほぼ瞬低直前値に抑えられるとともに、瞬低時の内部直流電圧の上昇を上限以下に制御できることを明らかにし、有効性を検証した(図2(b))。

注1) インバータ1次側の平滑用コンデンサの端子電圧。当電圧を一定に保つよう出力を制御している。

注2) 通常時、瞬低時ともに制御の対象となる内部直流電圧の変化を検出し、瞬低発生と系統電圧回復を判定。

注3) 岡田他、「インバータシミュレーションプログラムの開発(その2)-実測比較による解析精度の検証-」, 電中研研究報告(R07016), 2008年

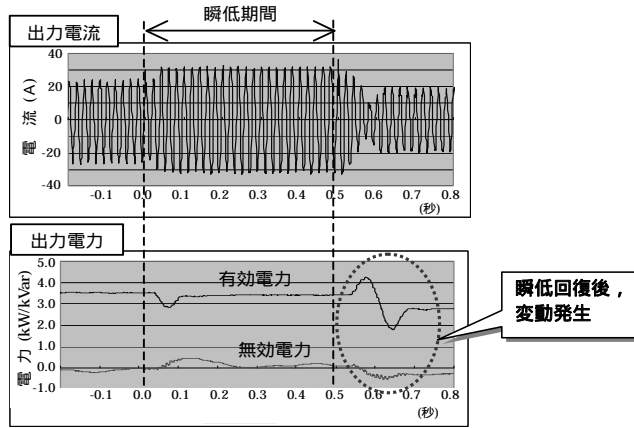
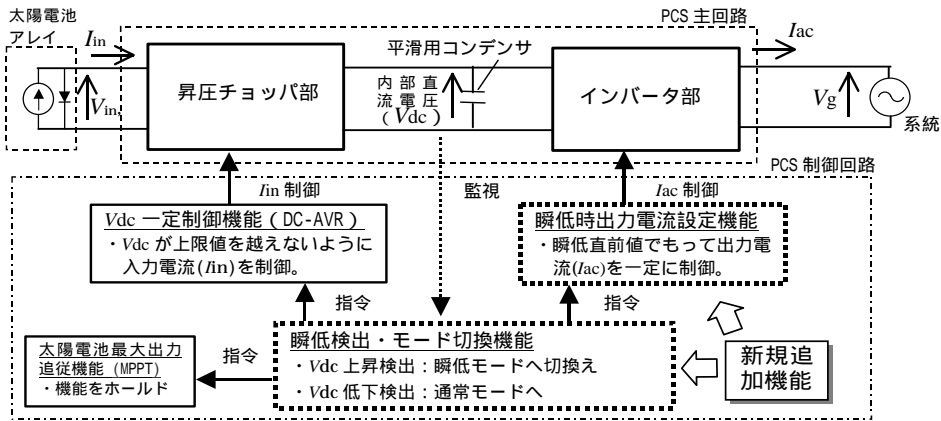
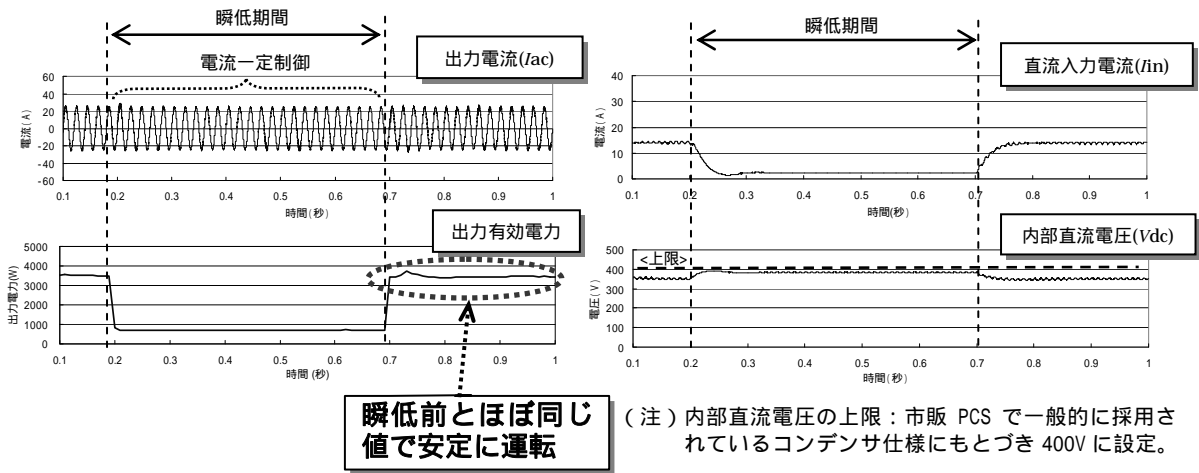


図1 PV用市販PCSの瞬低発生時の運転特性例(試験結果)
 ・電圧低下率: 30%, 継続時間: 0.5秒



(a) 提案方式の制御フロー



(b) シミュレーション結果(電圧低下率 80%, 瞬低継続時間 0.5 秒)

図2 提案方式の制御フローとシミュレーション検証結果

研究報告 R09015	キーワード: 分散形電源, 系統安定性, 瞬時電圧低下, 太陽光発電, パワーコンディショナ
関連研究報告書	「インバータシミュレーションプログラムの開発(その2) - 実測比較による解析精度の検証 - 」R07016 (2008.6)
担当者	小林 広武 (システム技術研究所 需要家システム領域)
連絡先	(財)電力中央研究所 システム技術研究所 Tel. 03-3480-2111(代) E-mail: serl-rr-ml@criepi.denken.or.jp