

PV 発電電力量を改善する蓄電デバイスシステムの運転方法に関する検討

◎石橋 幹弥, 芳賀 仁 (長岡技術科学大学) 有松 健司 (東北電力) 加藤 康司 (サンケン電気)

1. はじめに

近年, メガソーラーなどの太陽光発電システム(PV)の導入が急速に進められている。PV は曇天時のように日射が不安定な場合発電電力が低下し, パワーコンディショナ(PCS)が停止する場合がある。PCS が停止すると, 日射が回復しても再起動までの待機時間があるため, この間は発電電力を得る機会を損ねてしまうことになる。著者らは PCS の停止回避を行う蓄電デバイスシステムを提案している⁽¹⁾。本稿では, PV 発電電力量を改善する蓄電デバイスシステムの運転方法について検討したので報告する。

2. 蓄電デバイスシステムの運転方法

図 1 に提案システムを示す。PV と PCS の接続部分に蓄電デバイスシステムを接続する。PV 発電電力低下時, 電力特性に沿った電力を PCS へ供給し, 停止を回避する。PV 発電電力が十分高い時は電力供給に備え, PCS の MPPT の妨げとならないよう一定電力で充電を行う。PV と PCS のみで構成された従来システムと蓄電デバイスシステムを追加した提案システムのエネルギーフローを図 2 に示す。提案システムは PV 発電量の一部を蓄電デバイスシステムにより充放電するため, 従来システムに対して新たに電力変換器により損失が発生する。提案システムが従来システムの発電量を上回るには, 蓄電デバイスシステムの追加によって発生した損失量を, PCS の停止回避によって向上した電力量が上回る必要がある。蓄電デバイスシステムの損失量を低減するための運転方法について検討を行う。充電期間中, PV 発電電力の一部は充電電力となる。この時提案システムは, PCS と蓄電デバイスシステムによって電力変換を行う。一方従来システムは, 同じ期間中 PV 発電電力の全てを PCS により電力変換を行う。よって充電期間中は PCS と蓄電デバイスシステムを, 従来システムにおける PCS の変換効率と同等かそれ以上の効率により運転することが望ましい。一方放電期間中は, 放電時間を固定した場合, 放電電力量を少なくすることで損失量は低減可能である。よって PCS が停止しない程度の電力により, 放電を行うことで放電期間中に発生する損失量は低減可能である。

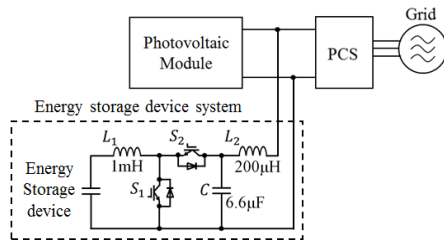


図 1 提案システム

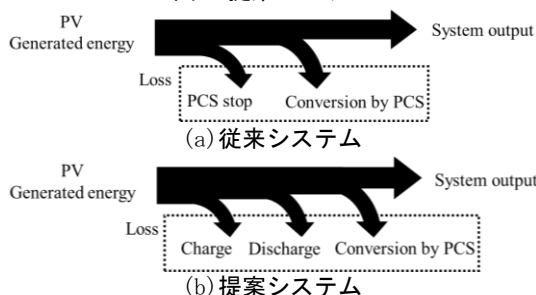


図 2 システムのエネルギーフロー

3. 実験結果

PCS は 10kW のサンケン電気製を使用, 蓄電デバイスは電圧源, PV は 6kW のプログラマブル電源によって模擬し実験を行った。実験結果を図 3 に示す。従来システムは PV 発電電力の低下により PCS が停止し, PV 発電電力を得られない期間が生じている。一方提案システムは PV 発電電力の低下時, 蓄電デバイスシステムの電力供給により停止が回避され, PV 発電電力を継続して得られたため, システムの出力電力量は 58.4Wh 向上した。今回の結果において, 蓄電デバイスシステムの充放電によって発生した損失量が 58.4Wh を上回った場合, 提案システムは従来システムの発電量を上回ることができない。充電電力量を増加した場合における提案システムが従来システムの発電量を上回るために必要な充放電効率を図 4 に示す。充電電力量が PCS の停止回避により向上した電力量 58.4Wh を上回る場合は, 示した効率を満たしている必要がある。

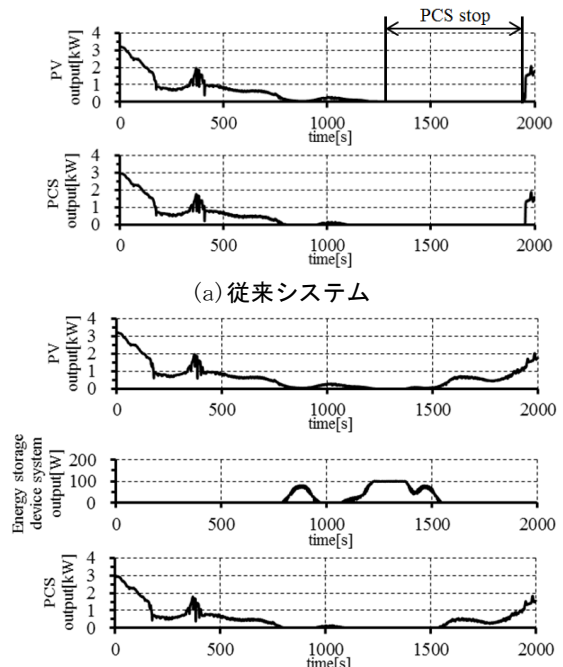


図 3 実験結果

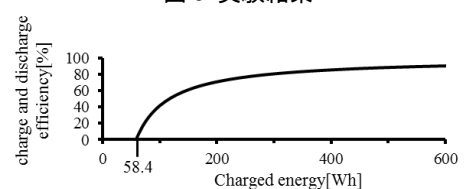


図 4 発電電力量の向上に必要な充放電効率

4. おわりに

本稿は PV 発電電力量を改善する蓄電デバイスシステムの運転方法に関する検討を行った。また充電電力量を増加した場合における発電電力量の向上に必要な充放電効率について検討を行った。

参考文献

1. 石橋, 芳賀 他: 「PV 発電電力量を改善する蓄電デバイスシステムの実験検証」, 平成 29 年電気学会全国大会, Vol.4, No.193, pp.337-338 (2017)