独立系統を構成する ネットワーク型太陽光発電システムの電力融通制御 —4 台のサブシステムによる実験結果—

山川晶子 羽鳥憲司 Mohamed Dakkak 三浦友史 伊瀬敏史
大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻

1. はじめに

離島や僻地などの未電化地域における電化方式として、複数の太陽電池と電力貯蔵装置を直列線路で結んだネットワーク型太陽光発電システムを検討している^[1]。本システムは、太陽電池、降圧チョップおよび負荷から構成されるサブシステムを直列線路により複数台並列接続し、二次電池を1ヶ所にまとめることによって二次電池のメンテナンス低減と貯蔵エネルギーの有効利用を図っている。

本稿では、4 台のサブシステムを相互に接続したシステムによる実験結果について述べる。

2. 各種運転モード

図1に本システムの各種運転モードとその切り替えの概念図を示す。二次電池を接続している通常運転モード(Mode-A)においては各サブシステムにおいて電力を最大限取り出すためにMPPT制御を行い、二次電池により直列線路の電圧を一定制御する。しかし、二次電池のエネルギーが飽和あるいは枯渇した際には、二次電池の保護のためシステムから遮断する必要がある(Mode-B)。逆に、二次電池遮断時にシステム全体で電力不足となった場合には、二次電池を復帰させる(Mode-A)。電圧を制御していた二次電池が遮断されると、電圧の上昇を防ぐためいくつかのサブシステムにおいて電圧一定制御を行う必要がある。余剰電力のあるサブシステムでは電圧一定制御を行い、電力不足の生じているサブシステムではMPPT制御を行うことで電力を融通することが可能である(Mode-B-2)。

図1 各種運転モード

3. 実験結果

サブシステム 4 台による 10 分間の実験を行った。実験は2006年2月23日14時05分に開始し、天気は曇りであった。実験結果を図2に示す。

初期状態では二次電池は接続されており、放電している。各サブシステムはMPPT制御を行っている。サブシステム4において負荷変動を起こすと、二次電池が充電に切り替わっている。そして、日射量が増加してきたことで二次電池が電流抑制のため電流制御に切り替わり、サブシステム4、続いて2が負荷電圧一定制御に切り替わっている。その後、過充電保護のために二次電池が遮断され、サブシステム1と3も負荷電圧一定制御に切り替わっている。サブシステム2において負荷変動を起こすと、サブシステム4はMPPT制御に切り替わっている。サブシステム4において負荷変動を起こすと、電力不足となり二次電池が復帰し、それに伴い全てのサブシステムがMPPT制御へ切り替わっている。

図2 4 台のサブシステムによる実験結果

4. むすび

今後、長時間における4台のサブシステムによる実験および電力貯蔵装置の容量算定などを行う予定である。

文 献

- [1] 羽鳥他：「独立系統を構成するネットワーク型太陽光発電システム-4 台のサブシステムによる動作特性のシミュレーション-」, H.17 電気学会電力・エネルギー部門大会, No.Y-60