

エネルギーマネージメント実証実験（1）

— EV 仮想配電線による電力輸送（2） —

馬淵洋平・畔上拓也・池田佳希・西田義人・泉井良夫・夏梅大輔・田畑浩数（金沢工業大学）

1. はじめに

低炭素・脱炭素化を目的に、電力・エネルギー分野では再生可能エネルギー、運輸分野では電気自動車(EV)をはじめとした電動車の導入拡大が進んでいる。また、近年では、大規模自然災害での停電の記憶も新しく、エネルギーレジリエンスへの関心が高まっている。そこで、金沢工業大学の再生可能エネルギーベストミックスのコミュニティモデル実証実験設備<sup>[1]</sup>を活用して、通電している扇が丘キャンパス(扇が丘)から、模擬停電している白山麓キャンパス(白山麓)へ向けて、EV を活用して電力を輸送する EV 仮想配電線の実証実験を行ったため、その内容について報告する。

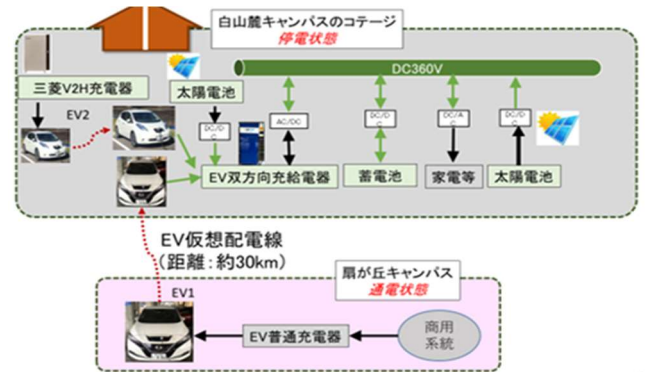


図 1：実証実験の概要

表 1：実証実験の設備構成

2. EV 仮想配電線による電力輸送実証実験

(1) 実証実験の内容：

実証実験では、図 1 に示すように、商用系統が停電している白山麓に存在するコテージを自立運転するものとし、通電している扇が丘から電力を輸送する EV(EV1)と、白山麓内の EV 充電器で充電された電力を輸送する EV(EV2)の 2 台で電力を輸送した。コテージには蓄電池(BAT)、太陽光発電(PV)、EV 双方向充給充電器が設置されている。EV から給電された電力は、BAT への充電および家電に供給される。実証実験の設備構成を表 1 に示す。

(2) 実証実験の結果：

実験結果として、3 日間の BAT の SOC(State of Charge：充電率)の推移を図 2 に、EV の SOC の推移を図 3 に示す。図 3 の、薄い赤色の部分は EV2、緑色の部分は EV1 の SOC を表す。実験結果として、3 日間停電することなく自立運転を行うことができた。1 日目は天候が良く、PV からの給電が多かったため、PV から EV2 への充電も行われた。これにより、PV の有効性を確認することができた。2、3 日目はどちらも悪天候で、PV からの給電はほとんどなかったが、夜間に EV2、昼間に EV1 から給電を行うことで BAT の SOC が 40%を 下回ることなく自立運転を行うことができた。

設備・設置場所	項目	仕様
EV1	蓄電池容量	40.0kWh
EV2	蓄電池容量	24.0kWh
白山麓	コテージ負荷	1時間あたり 0.5kWh
	太陽光発電	1.76kW
	蓄電池容量	7.4kWh
	EV給電器	3.4kW
	EV充電器	6.0kW
扇が丘	EV充電器	3.0kW

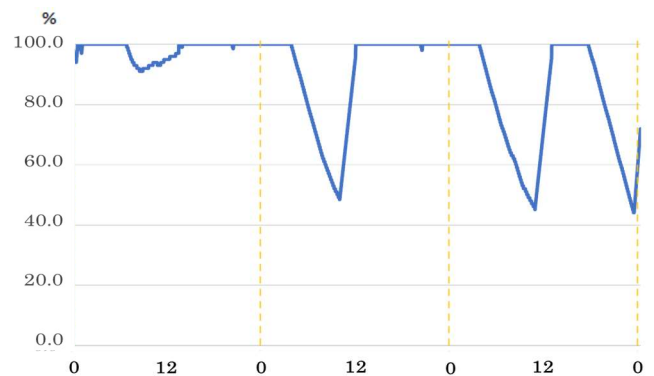


図 2：蓄電池 SOC

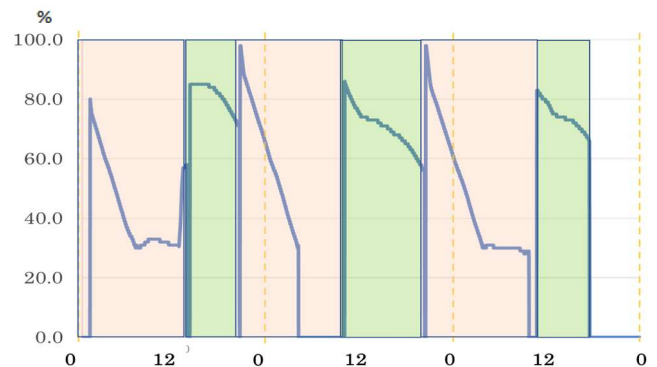


図 3：EVSOC

3. まとめ

実証実験より、今回の設備構成において停電時の自立運転継続に有効であることを確認した。ただし、EV の運用内容については、その日の PV 発電量や電力需要量によって異なり、PV 発電量や電力需要量の予測値に基づいて、適切な EV の運用計画が必要であることがわかった。そのため、今後は、EV の運用計画を求めるための最適化手法について検討する予定である。

参考文献

[1] Y. Izui et al., "DC Microgrid Experimental System at KIT Hakusan-roku Campus for Regional Areas", 3rd IEEE ICDCM, May, 2019