

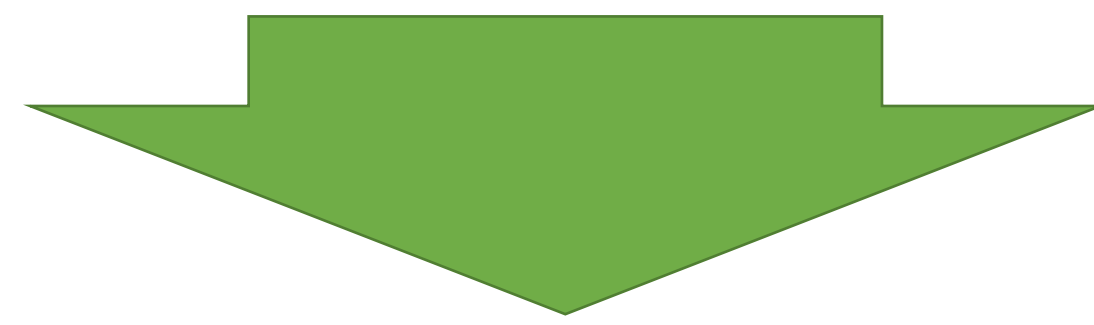
利用混合蓄电池的太阳能发电系统的自立运行试验介绍

桥本 慎也 (福岛工业高等专门学校 电气电子系统系)

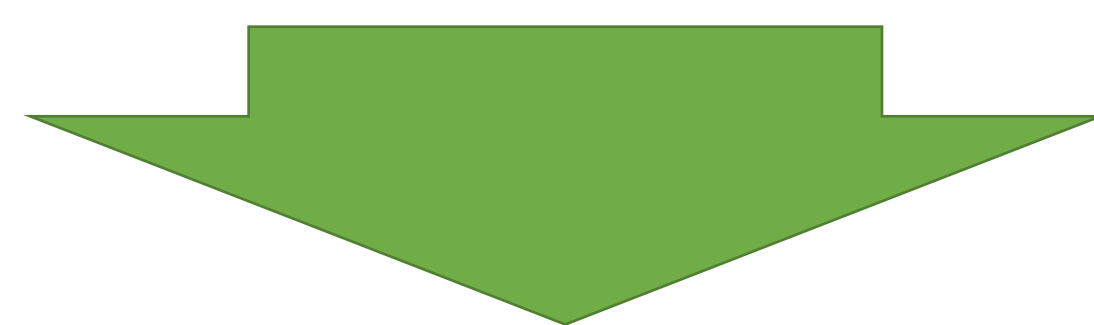
序论

风力发电及太阳能发电等利用自然能源的发电

○ 优点: 安全性及环保 × 缺点: 输出波动大



应对电力系统的波动 或者 蓄电池的输出补偿及抑制波动



通常运行时

可吸收电力系统急剧波动部分

系统事故或者因灾害而停电时 (自立运行状态)

由于停电会使电力系统断开,
而发生伴随输出波动的供需失衡

⇒ 可能导致变频器停止

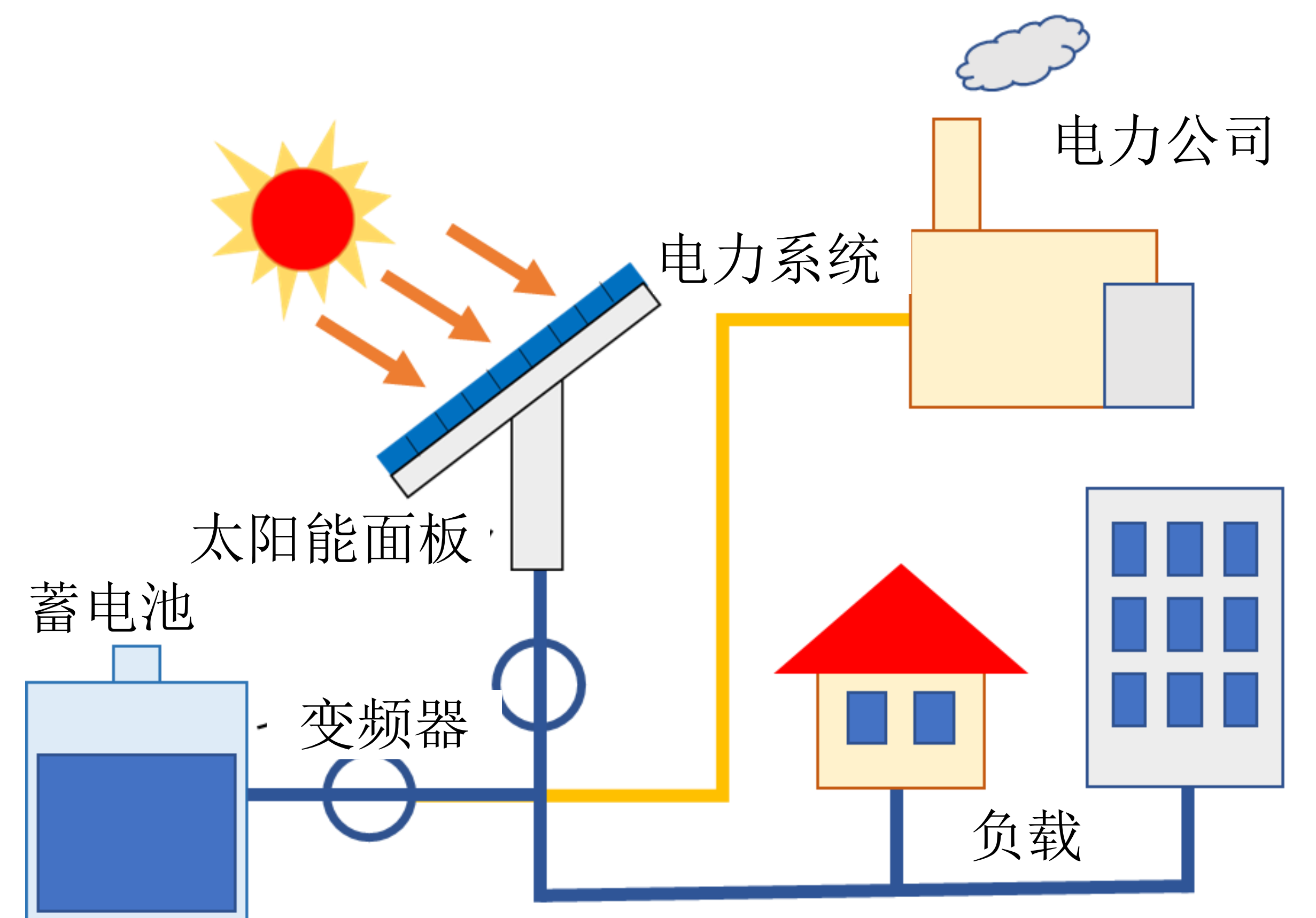
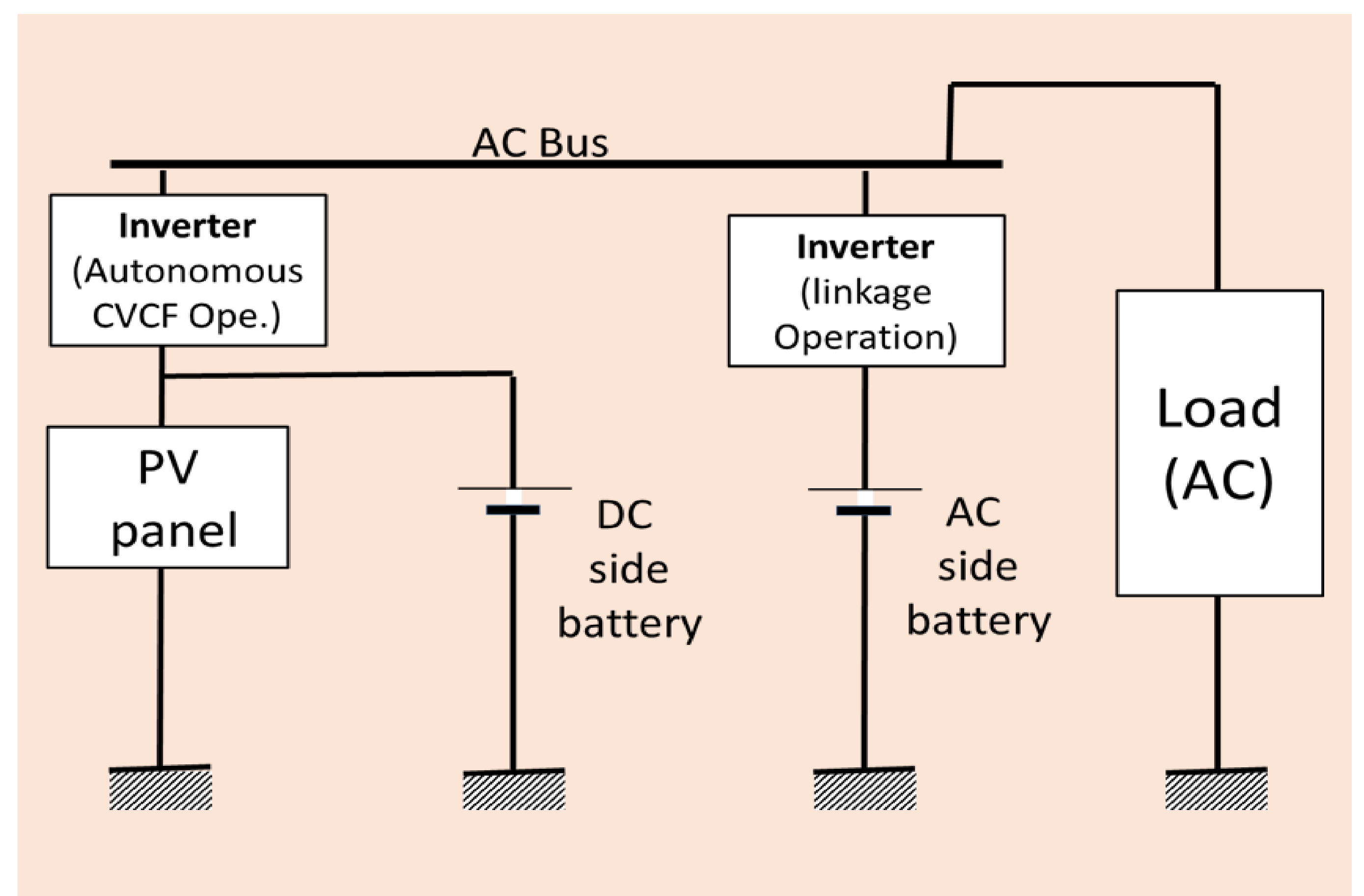
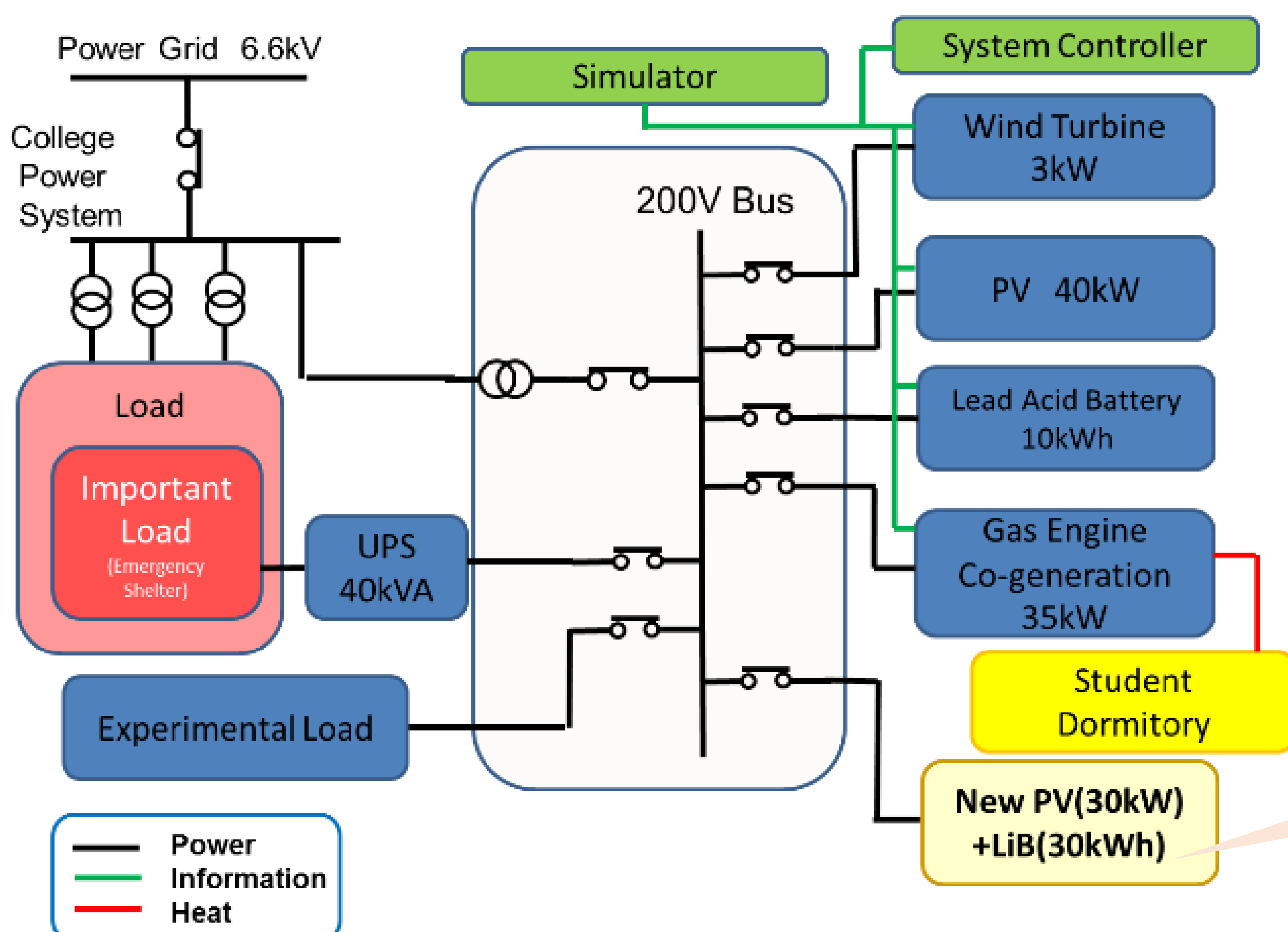


Fig 1. General PV system

建议将小型蓄电池分散并与太阳能发电设备的交流侧和直流侧连接

利用混合蓄电池的太阳能发电系统



直流侧蓄电池消除供需失衡

Fig 2. Real Scale Smart Grid Experimental System and PV system with hybrid batteries

直流侧蓄电池仅吸收在交流侧蓄电池无法处理的供需过量或不足的部分

⇒ 设置目的是在“供给因太阳能发电设备的灾害等所致的停电时长时间供给电力”

设备构成

- 智能电网实际规模实验装置中利用混合蓄电池的太阳能发电系统

太阳能电池 30 kW

直流侧铅蓄电池 15 kWh

交流侧锂蓄电池 30 kWh

- 试验负载 电热器 10 kW 恒定

交流侧蓄电池充放电量的MPPT补偿

交流蓄电池放电电力指令值 $PD(t)$

$$= \text{负载 } L(t) - \text{发电交流输出 } PS(t) + \alpha Mt$$

$$\alpha Mt = \{ (\text{蓄电池容量}) \times (0.875 - B) \} / 60 / \text{变频器效率}$$

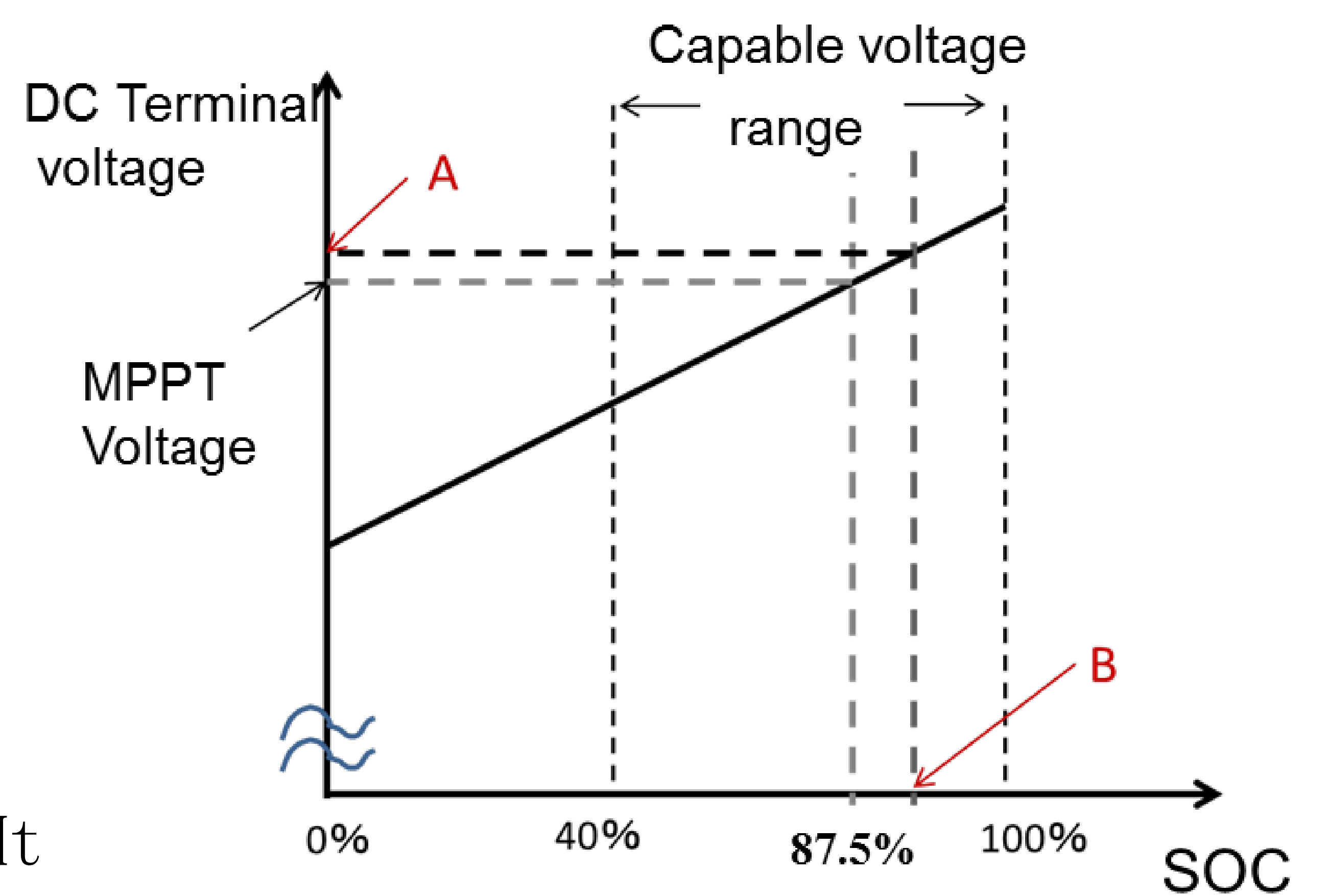


Fig 3. Scheme of MPPT correction

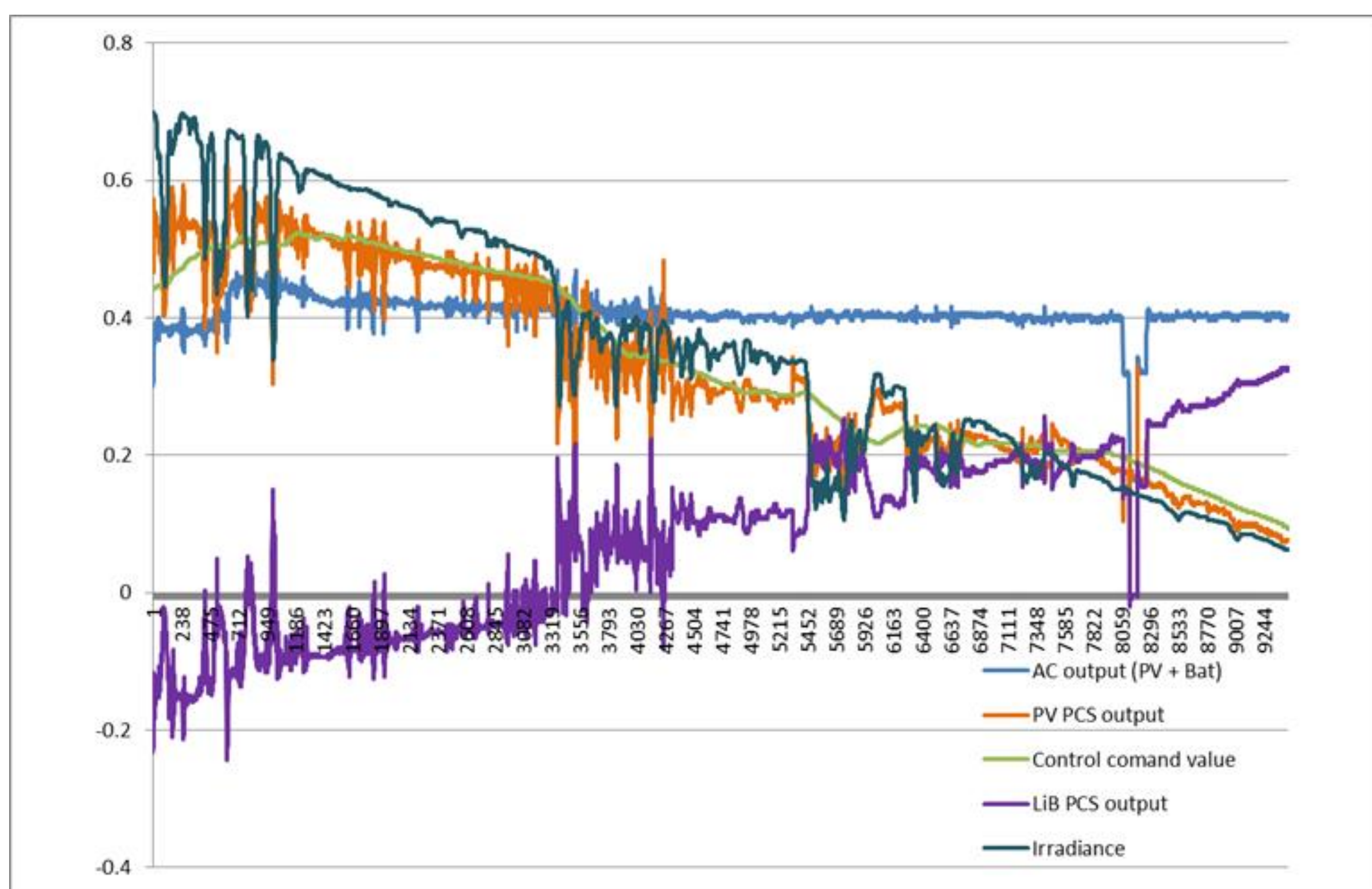


Fig 4. Experimental result

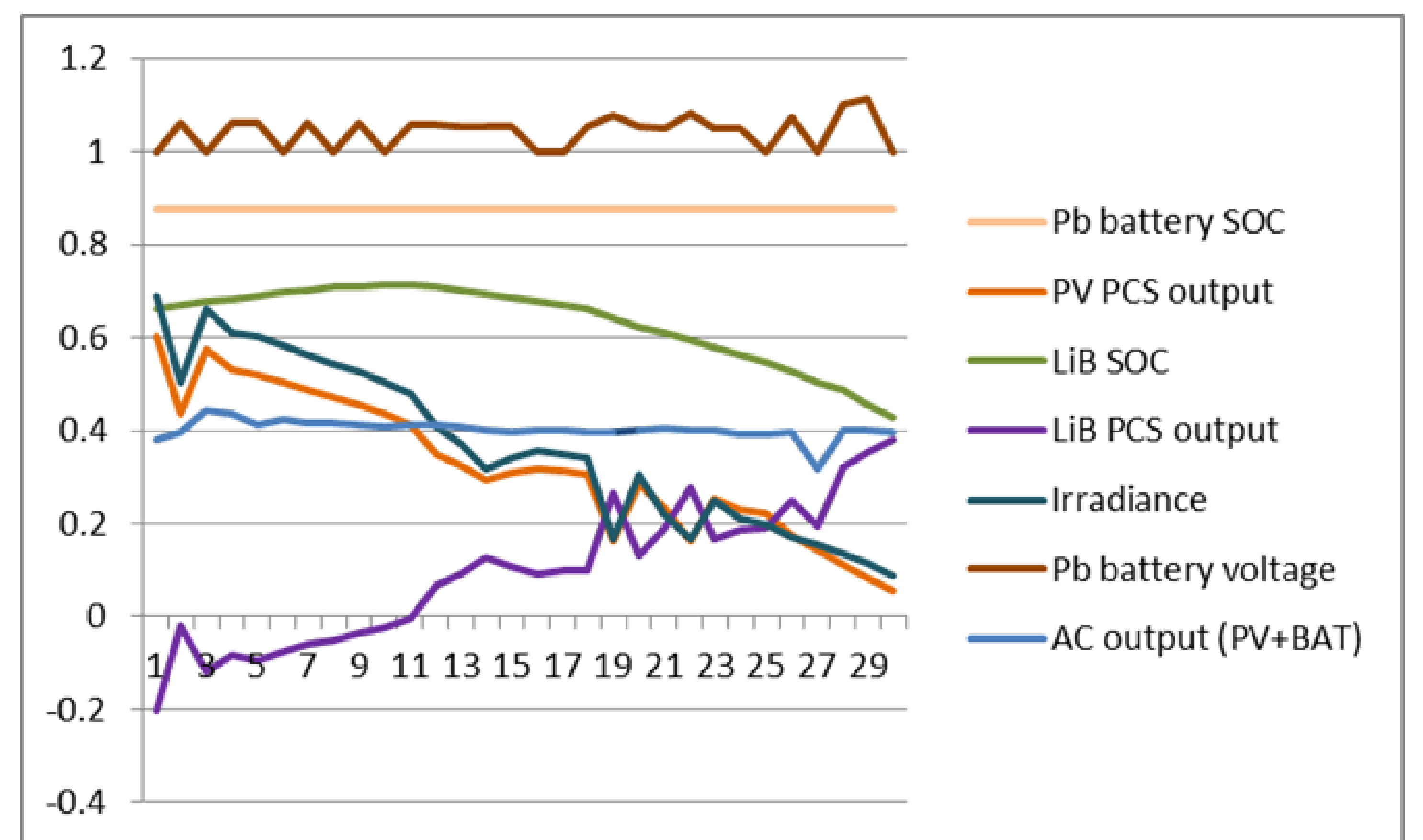


Fig 5. Simulation result

结论

- 实际验证了在太阳能发电设备直流侧设置蓄电池、利用混合蓄电池的太阳能发电系统能够长时间自立运行（负载恒定，太阳能电池输出自然波动）。
- 通过设置使用小容量蓄电池、利用混合型蓄电池的太阳能发电系统，能够比较廉价地进行自立运行，即在电力系统停电时向重要设备供给电力。

参考文献

- Noboru Higuchi *et al.*, "Functions and Operational Experiences of a Real Scale Smart Grid Experimental System", Proc. of ISGT Asia 2014(2014)
- Toshikazu Yamamoto *et al.*, "Operational Simulation of PV Generation System with Hybrid Batteries", ISGT-Asia, Bangkok(2015)
- 山本等《利用混合蓄电池的太阳能发电系统的自立运行试验》，2016年电气学会全国大会(2016)
- Shinya Hashimoto *et al.*, "Islanding Operation of PV Generation System with Hybrid Batteries", International Conference on Electrical Engineering 2016, Okinawa(2016)