

第7回低炭素電力供給システムに関する研究会

スマートグリッドに関わる技術動向 ～電力系統技術を中心に～

2009/05/22

株式会社 日立製作所
日立研究所 情報制御第二研究部

原田 泰志

- 米国を中心に議論されている将来の社会要請に適した電力流通基盤（電力網）システムの近代化のビジョン

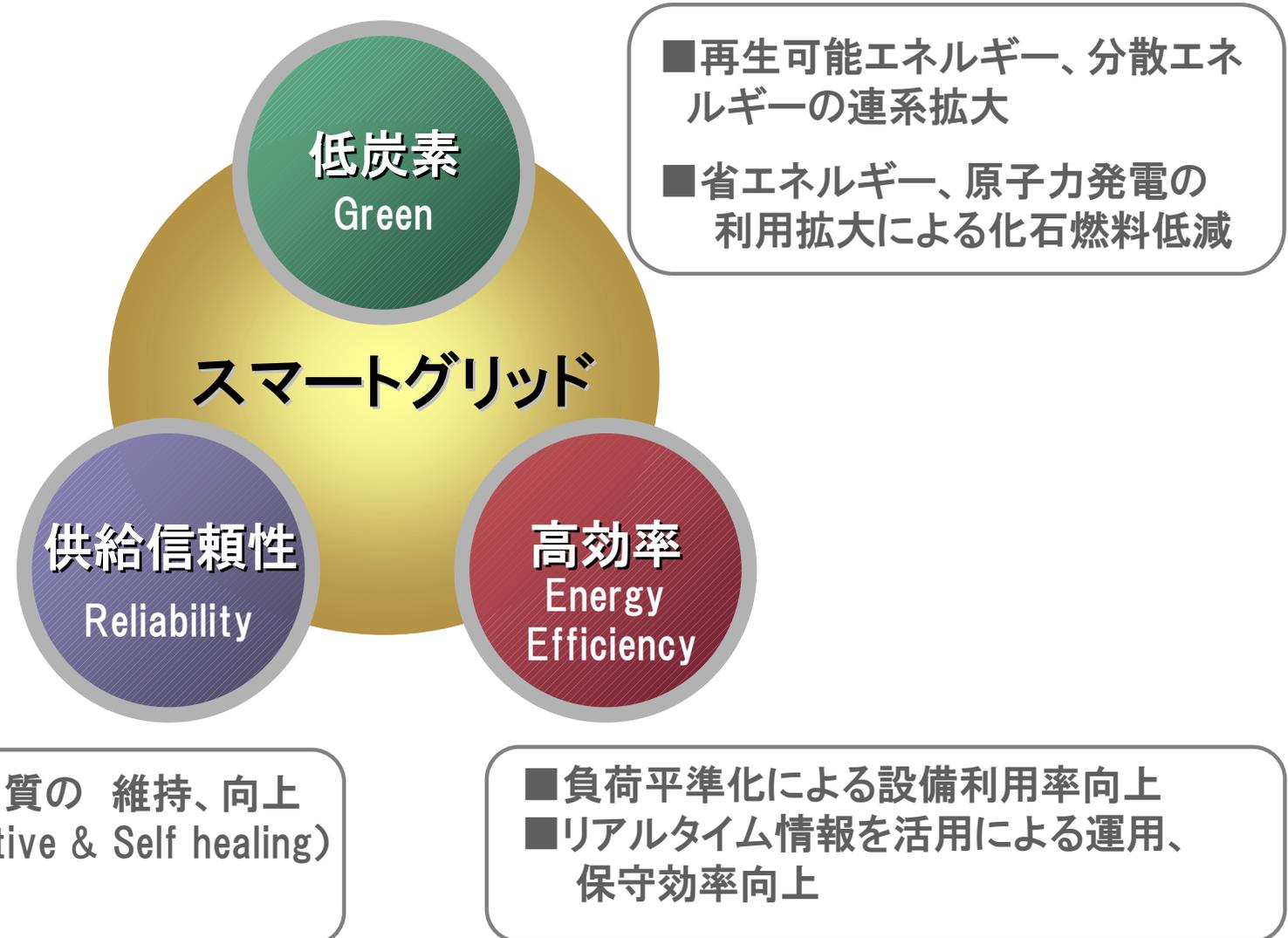
- Smart Grid(米国エネルギー省)
- IntelliGrid(米国EPRI)
- Modern Grid(National Energy Technology Laboratory)
- Grid Wise Alliance (電力会社、ベンダのアライアンス)
- Smart Grids (EU) ... 等等

現状、明確な定義は無い。

*** 2008年11月に、IEC/TC8でスマートグリッドの標準化を進める事が決定**

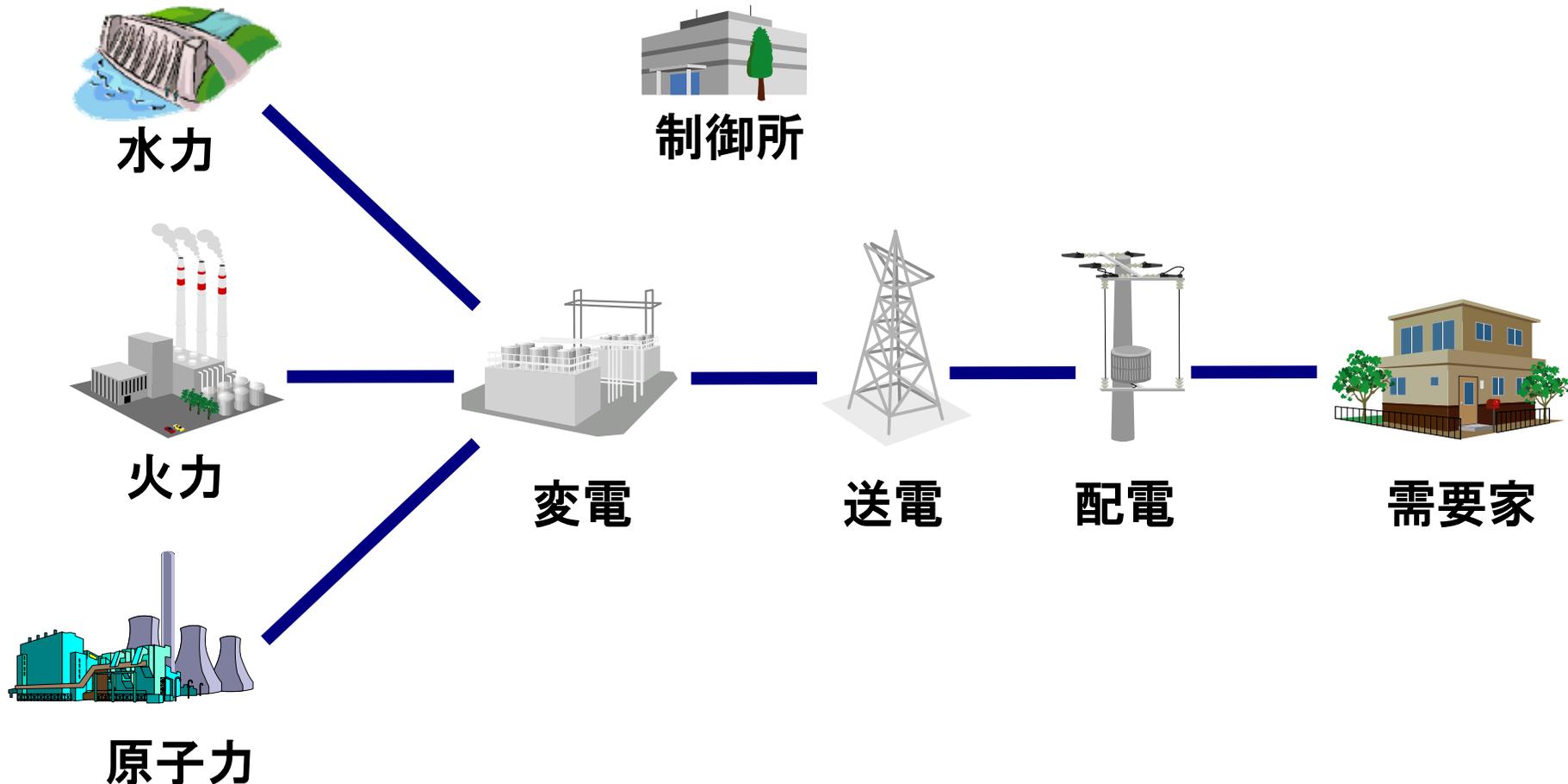
2. 日立のスマートグリッドの定義

- 供給信頼性を維持し低炭素化社会を支える、高効率で経済的な電力を供給する次世代の電力流通システム



● smart grid

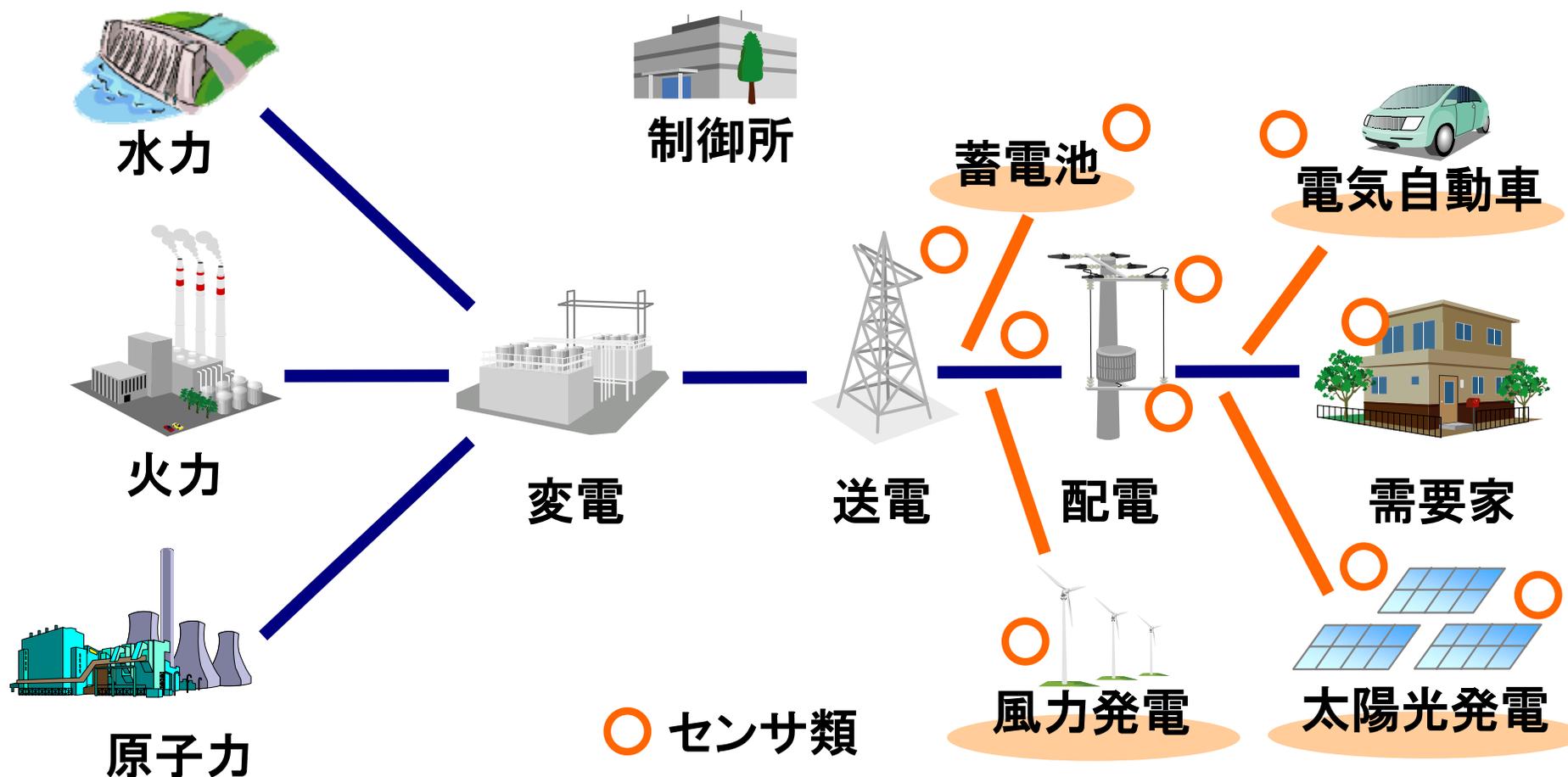
集中型の大規模電源がベース。
信頼性、安定性、品質などのニーズを満足している。



4. 将来の日本の電力流通基盤

● **a smarter grid** → さらにその先に**The Smart Grid**がある。

集中型の大規模電源をベースとしながら、分散型電源も共存。
電力貯蔵設備や新しいタイプの電力需要も現れる。
計測、通信、運用、制御、機器の新技术の研究開発が必要。



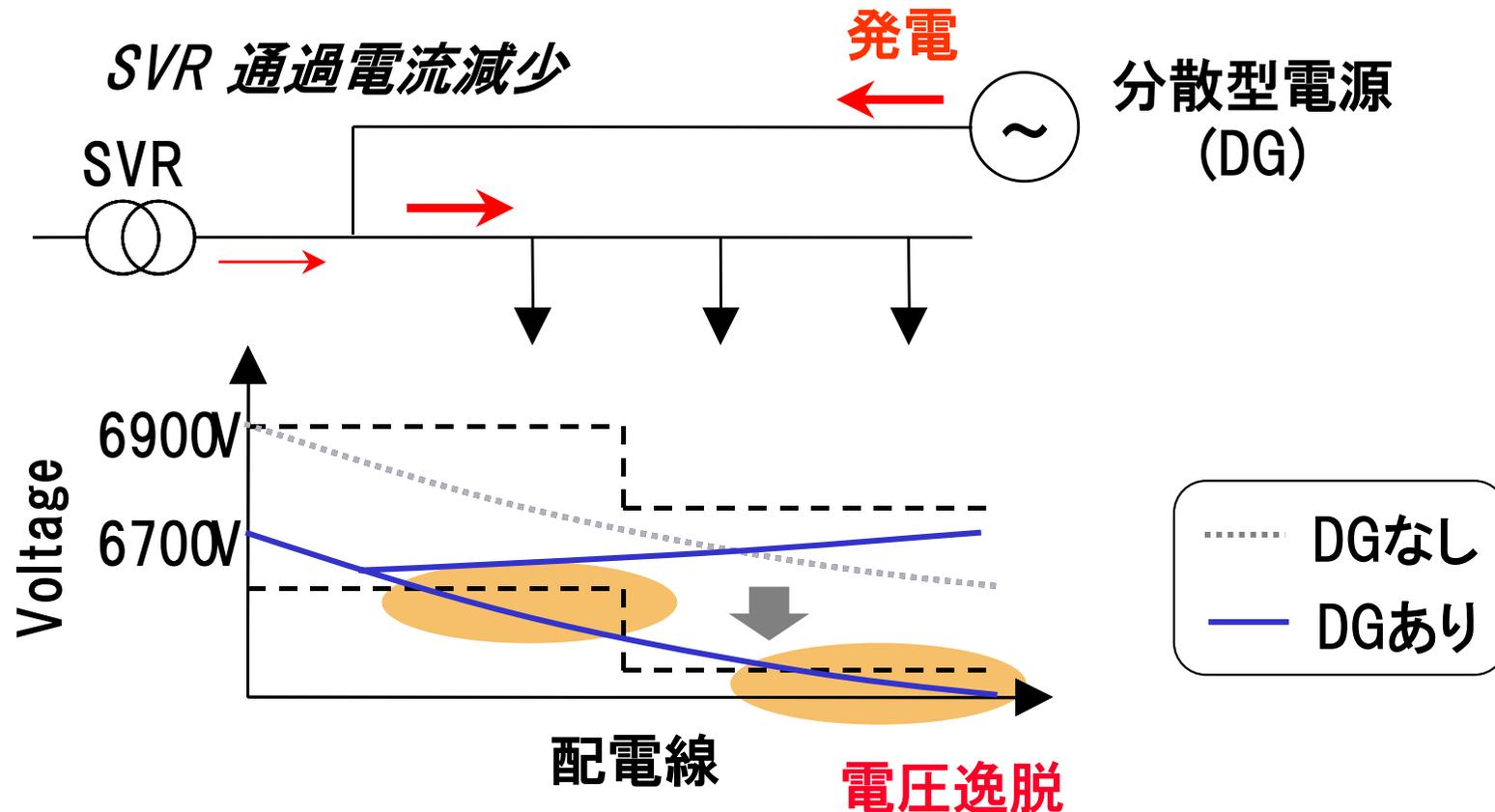
5. 分散型電源が大量導入された場合の課題

- 大量に連系されるほど、技術のハードルは高くなる。

項目	内容
電力品質	逆潮流による電圧上昇
	出力変動、一斉解列による瞬時電圧変動
	出力変動、一斉解列による周波数変動
系統運用	潮流管理が複雑化
保護・保安	短絡容量の増大による保護リレー誤動作
	単独運転の確実な防止

6. 分散型電源が連系された場合の影響例

- 分散型電源によって、SVRによる電圧調整が難しくなる。

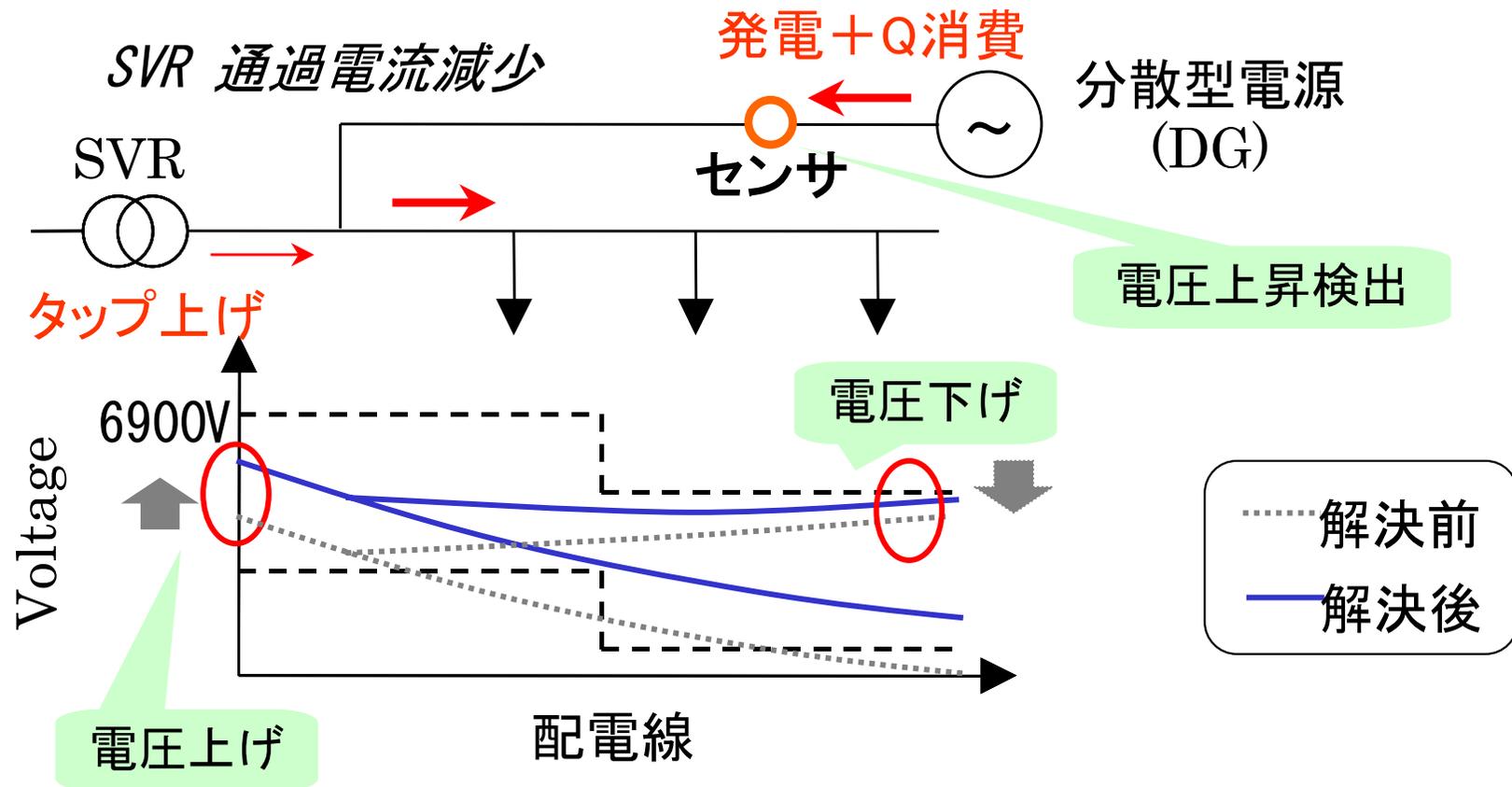


分散型電源出力によりSVR電流が減少 → 電圧逸脱が懸念

SVR: Step Voltage Regulator

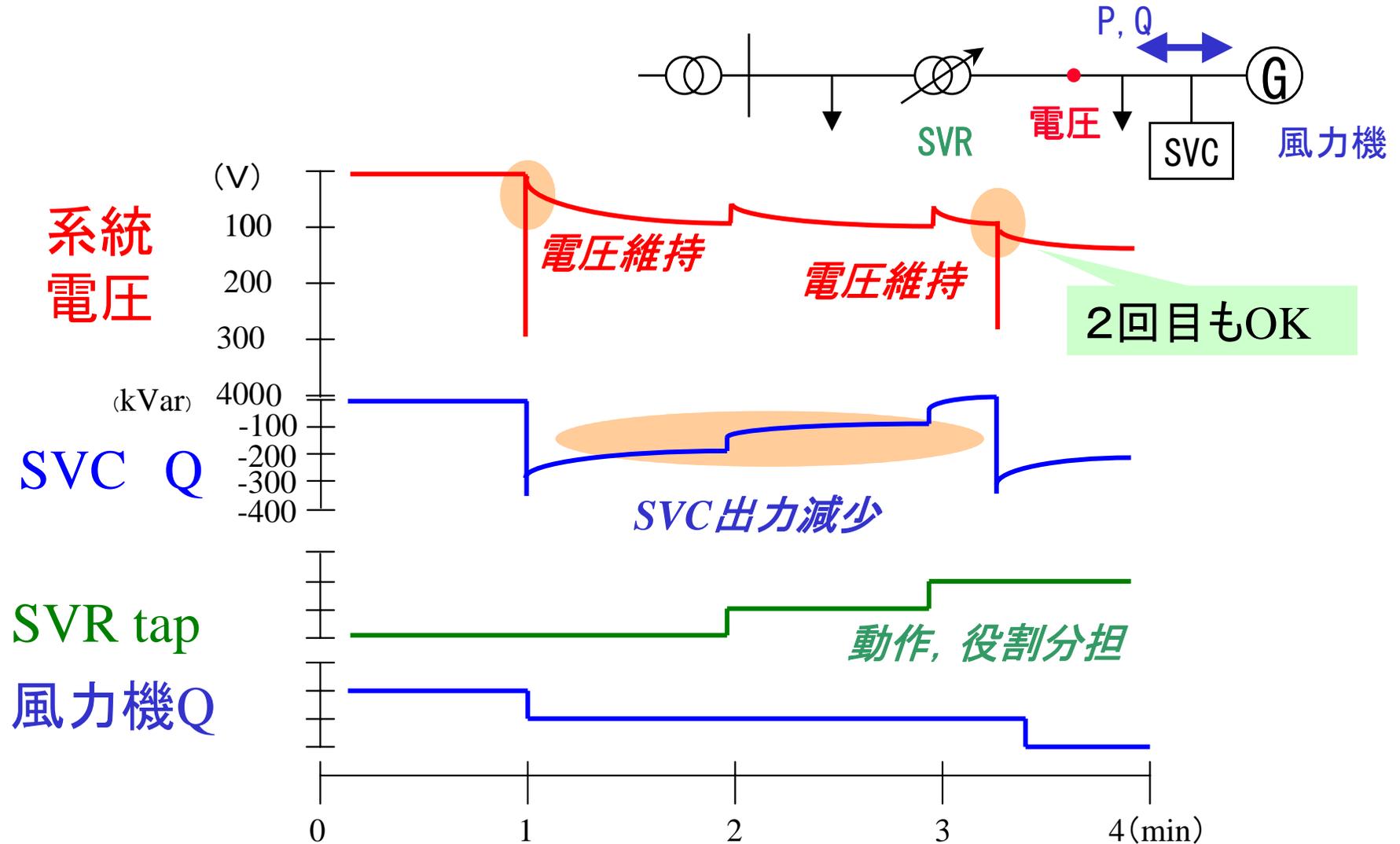
7. 分散型電源による電圧問題の解決アイデア

- 末端電圧を検出して、SVRタップ、無効電力を調整する。



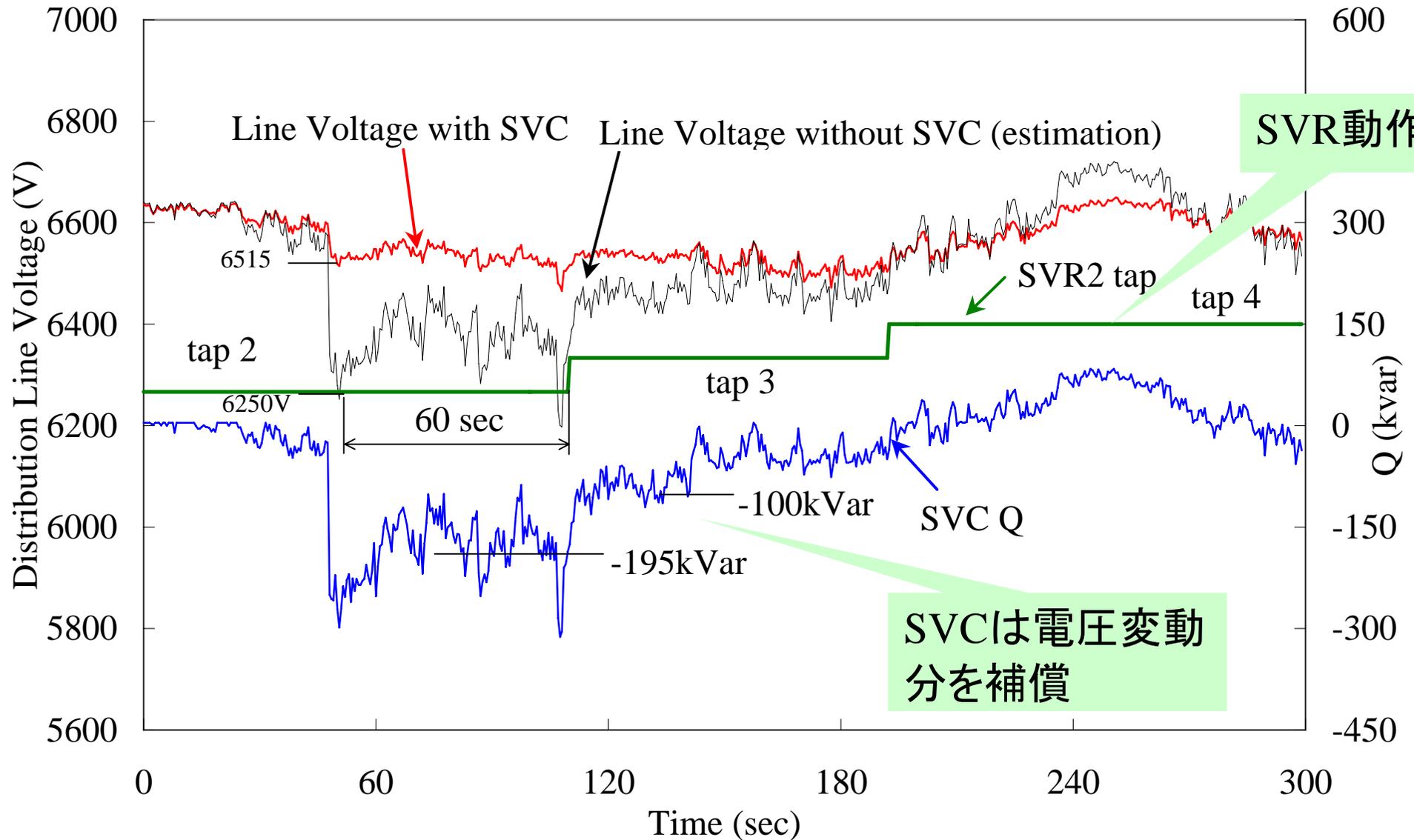
8. 分散型電源の大量導入時の課題

- 分散型電源が大量に導入されると、SVRとSVCの併用による協調制御が必要な場合がある。



SVC: Static Var Compensator

9. SVR・SVC協調制御の実測例(実証研究レベル)



SVCは短時間, SVRは長時間の電圧変動を抑制

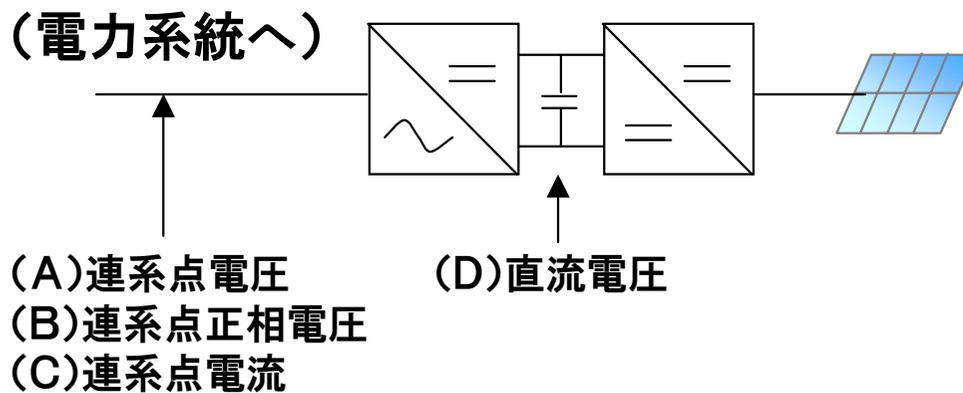
10. PCSの瞬低時運転継続機能(FRT:Fault Ride Through)

● 系統故障時の電圧瞬時低下(瞬低)に伴う電源解列を防止し、なるべく停電を回避する

■ 各種故障(1LG, 2LG, 2LS, 3LS)による、残正相電圧35%以上、継続時間200msまでの瞬低に対応(80%以上の瞬低に対応)

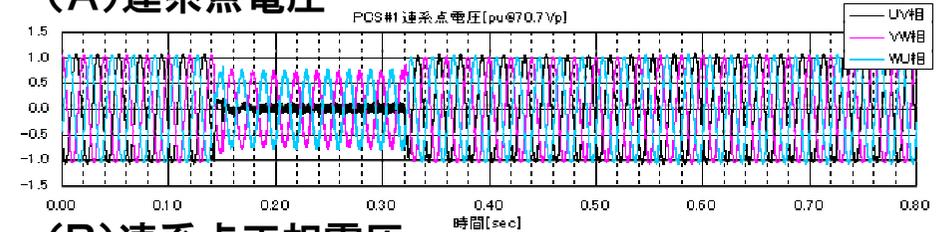
■ 離散フーリエ変換を用いた擾乱に強い位相検出方式

■ チョッパによる直流部電力バランス制御

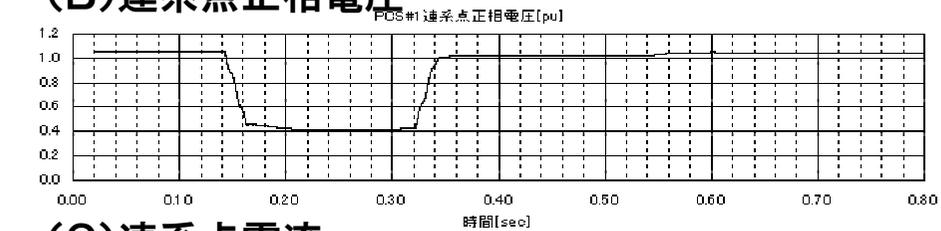


■ 実験波形例

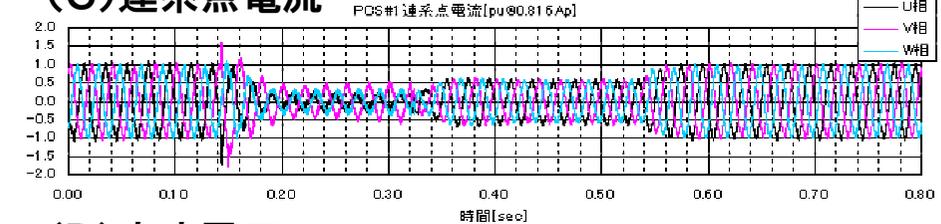
(A) 連系点電圧



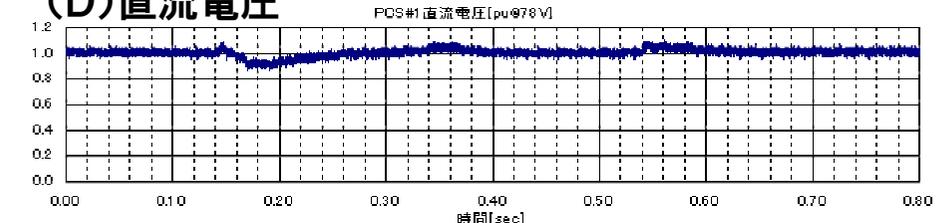
(B) 連系点正相電圧



(C) 連系点電流



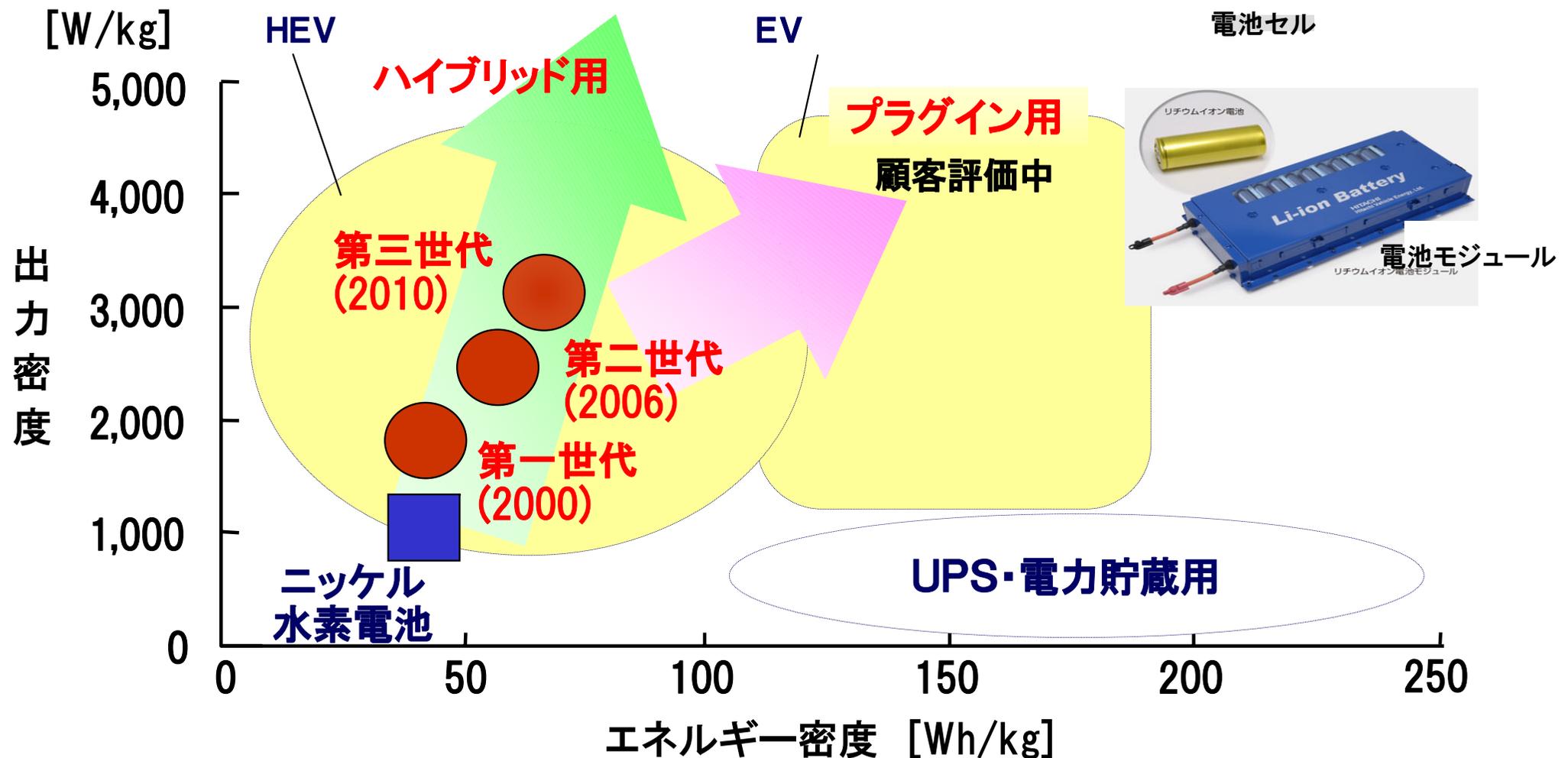
(D) 直流電圧



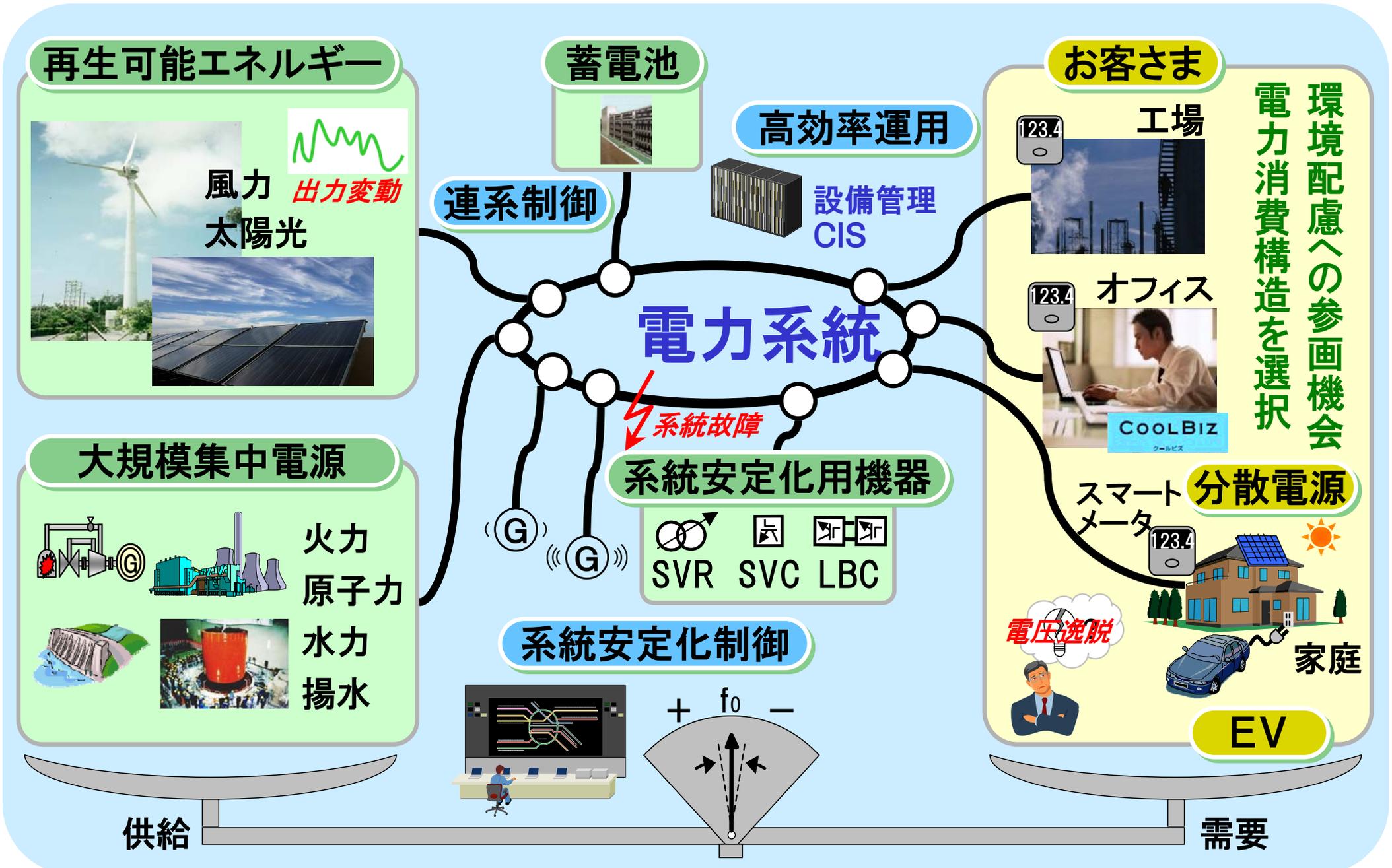
2LG故障時(連系点残正相電圧40%)の運転継続波形例

11. リチウムイオン電池

- マンガン系をベースに独自電極材料でエネルギー密度を向上
- 競争力ある材料コスト(対コバルト)、高い安全性(材料、電池設計)



12. 将来のスマートグリッド像



HITACHI
Inspire the Next