

## 低炭素社会の実現に向けて…新エネの系統影響把握とその緩和策

低炭素社会実現のための有力な方策の1つは再生可能エネルギーの大量導入ですが、電力系統への影響が予想されます。技術開発研究所では新エネの系統影響とその緩和策の網羅的研究を進め、表のようにまとめました。ここから電気学会論文誌 B に論文7編が掲載されています。このうちアクア色の項目は世の中にまだ広く知られてはいないものですが、本当に新エネを大量導入するには検討を避けて通れないものゆえ、まず世の中に広く知られる必要があります。

規模	系統影響	原因（緩和要素）	対策	把握
大	需給不均衡 ⇒周波数逸脱	新エネ出力変動 (相互平滑化※1)	蓄電池などの追加機器 新エネ出力制限※2	△
		新エネ一斉解列 (一部負荷停止※3)	不要解列防止 (=FRT)	
中	①電圧崩壊※4 ②同期外れ※5 ③振動拡大※6	モーター負荷※7 負荷までの流通経路※8	SVC、SMES などの追加機器 新エネ設計改善 (FRT※9+DVS※10)	×
小	電圧逸脱	新エネ出力変動	蓄電池、SVC などの追加機器 新エネ進相運転※11	△
	単独系統	需給均衡 モーター負荷※12	新エネ単独防止機能 転送遮断、強制接地短絡※13	

(※1) 広範囲に分散した新エネの総合出力の変動は、個々の出力変動の単純和より小さくなる。速い変動において著しい。

(※2) 春の連休のような低需要時には新エネの一部を捨てることで需給バランスをとる。資源エネルギー庁の「低炭素電力供給システム研究会」で知られるようになった。

(※3) 瞬時電圧低下（瞬低）で多くの新エネは停止するが、一部の負荷も停止する。十分深い瞬低では30%の負荷が停止する。

(※4) 負荷電圧が大幅に低下して元に戻らなくなる。

(※5) 普段は同期して回転している交流発電機のうち一部が同期しなくなる。このため一部がプラス、他がマイナスの電圧となる短絡状態が断続的に生じる。

(※6) 電力の流れに振動が発生し、その振幅が時間的に増大する。最終的に※4あるいは※5に至る。

(※7) 電気の半分くらいはモーターが消費しているといわれているが、標準的なシミュレーションではモーターを模擬していないので、

モーターに起因する不安定現象が現れない。

(※8) 標準的なシミュレーションでは66kV級の母線より下位の流通経路を無視している。このため流通経路が宿命的に持つ交流の流れを妨げる作用に起因する不安定現象が現れにくい。米国では2008年のIEEE G. M.で※7と併せて知られるようになった。

(※9) Fault Ride-Through の略。瞬低があっても新エネが運転継続できる機能。

(※10) Dynamic Voltage Support の略。瞬低後に新エネが系統電圧回復を支援する機能。

(※11) 新エネの出力 (P) が増えたとき、無効電力 (Q) を減らす運転。Qは「元気の素」のようなもので、注入すれば電圧が上昇、吸収すれば低下する。

(※12) 元スイッチを切って停電させたつもりでも、負荷にモーターが多いと、電圧がしばらく持続する。新エネが大量普及すると電圧持続時間が長くなる。

(※13) 停電すべき配電線を強制的に接地短絡して系統の変化を新エネに知らせ停止を促す。