

# 電力系統の電圧負荷特性について

## 系 統 運 用 部

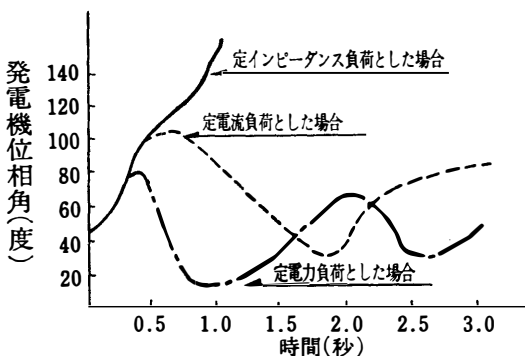
### 1 ま え が き

最近の電力系統における電圧状況は、各変電所、あるいは、配電線に設置した負荷時タップ切替変圧器、並列コンデンサ、並列リアクトル、自動電圧調整器を適正に調整することにより、ほぼ全ての需要家の満足する水準に到達している。

しかし、現在の電力系統は、増大する電力需要に供給する電源が、遠隔・集中・偏在化し、輸送設備も長距離大容量化してきたため、様々な問題が派生している。これら問題の対応策を検討する際に、系統の電圧負荷特性を正確に把握する必要性が高まってきた。

### 2 安定度と負荷特性

電源の大容量・集中・偏在化により、近年ますます系統の安定度がきびしくなってきた。安定度の究明は、計算機の発達普及とともにその解析手法の開発がすすみ、発電機およびその制御系の正確な模擬が可能となり、長時間にわたる現象解析ができるようになった。その結果、従来副次的と考えられていた電圧負荷特性も第1図の計算例に示すとおり、安定度に大きな影響を及ぼすので、負荷特性を正確に把握することが極めて重要である。



第1図 過渡安定度計算例

### 3 大電源脱落・電圧低下

電源線のルート故障等により大容量電源が脱落した場合、幹線汐流が増加し、電圧低下→送電線の電流増加→充電容量の減少→無効電力損失の増加→電圧低下の悪循環により、需要端の電圧が大巾に低下する場合がある。この低下量も負荷特性

に大きく左右される。

また、諸外国では、先年発生したニューヨークなどの大停電事故のように、大電源脱落事故が発生した場合には、系統壊滅防止対策の1つとして、強制的に電圧を数%低下させて需要の減少をはかっている。この低下許容量、需要減少効果も負荷特性により決まる。

系統の電圧負荷特性は、第1表に示すような種々の特性を持つ電気機器を総合したものとなる。このためこれらの運転状態、言い換えれば、需要の地域性・季節・時間帯によって異なることになるが、一例を示せば第2表のとおりである。

第1表 電気機器の特性

電気機器	有効電力
電灯・電熱	$V^{1.8}$
誘導炉	$V^2$
誘導電動機	$V^{0.8} \sim V^{1.2}$
同期電動機	$V^0$

第2表 電圧負荷特性の実際

国名	特性%/ %V
アメリカ	0.8~1.1
イギリス	1.0
日本(中部)	0.62~0.70

### 4 電圧安定性と負荷特性

受電電圧を大量の並列コンデンサで補償する長距離大電力送電系統において、負荷変化あるいは送電線しゃ断があった場合、電圧変動が増加して安定運転ができなくなる、いわゆる電圧の不安定現象が諸外国で発生している。

わが国でも、電源の遠隔化と送電線の長距離大容量化が著しい大都市送電用の電力系統では、将来このような不安定現象の発生が予想される。この解析にも電圧負荷特性が重要である。

### 5 軽負荷時の電圧上昇

近年、平常時における特異な現象として、需要家の力率改善用コンデンサ設置量が増加してきたため、年末年始等極端な軽負荷時に余剰無効電力が発生し、系統電圧が上昇する場合がみられる。これも広い意味での電圧負荷特性問題がある。

### 6 あとがき

以上のべたように、系統の電圧負荷特性の重要性から、今後も、この特性の把握につとめるとともに、これに十分配慮した系統運用対策を講じていきたい。(系統運用G)