

新VQC（電圧無効電力制御装置）の開発

最適な電圧制御を目指して

Development of a New VQC (Voltage Reactive Power Control System)

In an Effort to Realize Optimal Voltage Control

（系統運用部 系統技術G）

275kV以上の基幹系統の電圧・無効電力制御は、基幹給電制御所のVQCにより行っている。しかし、従来方式のVQCでは負荷急変時に適正電圧の維持が難しく運転員の補助操作が必要となっていた。そこでこれらの問題を解決するために先行制御型系統ブロックVQC方式を新たに開発し、平成11年6月より運用開始した。

(Power System Engineering Section, Power System Operations Department)

In the EHV trunk transmission systems, the control of voltage and reactive power is performed by the VQC system installed at central load-dispatching control center. However, the conventional VQC system needed operator's manual assist to keep adequate voltage, when a radical demand disturbance occurred. In order to solve this problem, we have developed a new early voltage reactive power control system based on control equipment and controlled variables, and put it into operation in June, 1999.

1 開発の背景

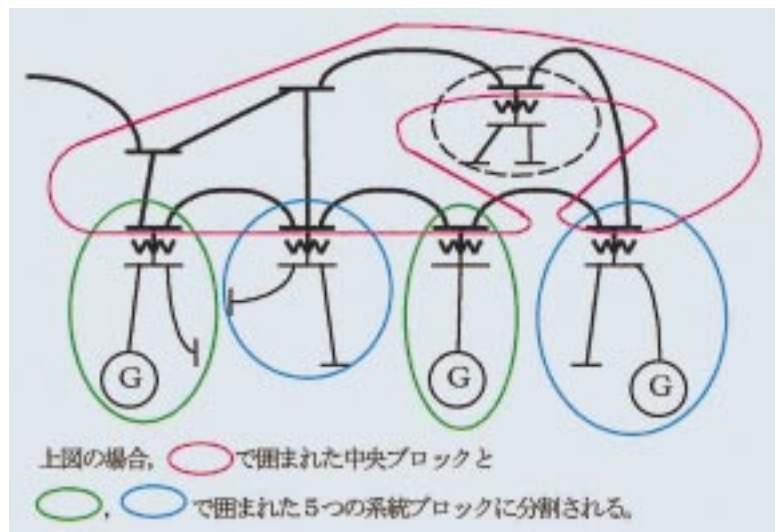
中部電力では、275kV以上の基幹系統の電圧・無効電力を基幹給電制御所のVQCにより監視および自動制御している。しかし開発当時と比べ系統規模の拡大、基幹系統ループ運用などにより系統状態が大きく変化している。そのため従来のVQCではすべての監視点の電圧を一定に保つことが困難となり、負荷急変時における制御遅れも顕著となっていることから、運転員の補助操作が必要で業務の大きな負担となっている。そこでこれらの問題を解決するために、新方式によるVQCの開発が望まれていた。

2 開発の概要

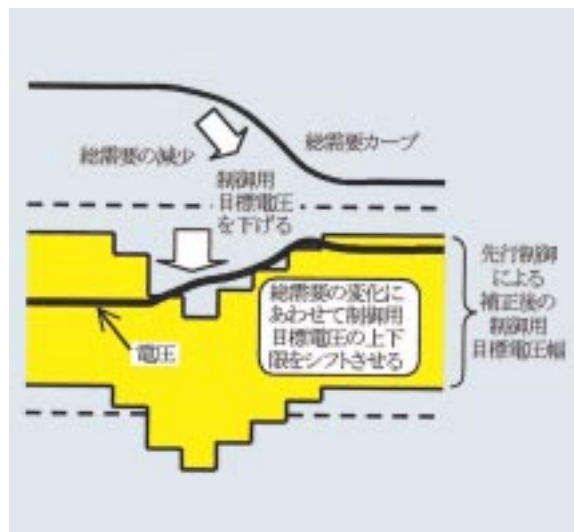
(1) 系統ブロック別制御

従来のVQCでは、275kV以上の基幹系統全体を1つの制御対象としていたが、今回開発したVQCでは第1図に示すように500kV系は中央ブロックとして全系を1つのブロックとし、275kV系は系統ごとにブロック化して制御対象を分割した系統ブロック別制御を行っている。設定した監視点の電圧が目標電圧幅から逸脱した場合、その監視点が属するブロック内の調相機器、発電機無効電力および変圧器タップだけを用いて制御することとしており、1つの演算ソフト上でローカルVQCを実現していることとなる。

また、275kV以下の監視点および制御機器がどの系統ブロックに属するか認識は、系統の状態変更の都度に系統の接続状態を調べかつ系統分類を行うことにより自動認識させる方法を用いている。ただし、同一



第1図 系統ブロックのイメージ図



第2図 先行制御の概要

系統に基準母線を複数含む場合（下位系ループ時など）は、それを1つの系統ブロックとして扱うこととした。なお、平成11年度の夏季系統では5つの系統ブロックに分けられる。

(2) 先行制御機能

従来のVQCでは、系統の監視データによりフィードバック制御をしていたため朝の立ち上がりや昼休みなどの負荷急変時の制御遅れが大きな問題点となっていた。しかし、新VQCではこの問題点を解決するために、負荷急変時には第2図に示すように目標電圧を事前にシフトさせ、先行的に制御する手法を用いている。なお、目標電圧のシフト量は、中央給電指令所が作成する翌日総需要予想カーブを用い、そのカーブの数分後の傾きに比例した値を用いている。

3 効果

従来のVQCによる負荷急変時の制御は、運転員の補助操作を必要としたため、即応性のある調相機器を制御することが必然的に多くなっていた。それに対し、新VQCでは負荷急変時でも調相機器制御と火力発電所の無効電力調整とがバランスよくできるようになったため、第3図に示すように新VQC導入後は電圧変化が小さくなった。これは、今回開発した系統ブロック別制御と先行制御機能による効果と考えられる。さらに、第1表に示すように変圧器タップ動作回数の減少や調相機器動作回数の減少が見られることから、機器点検周期の延長などの効果も期待できる。

4 今後の展開

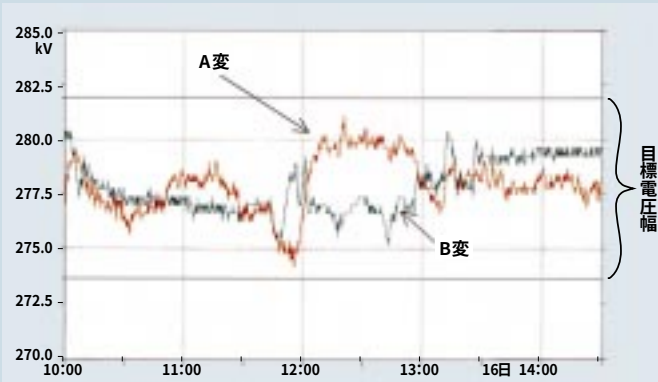
新VQC運用により、基幹系統の電圧・無効電力制御は負荷急変時でも運転員の補助操作をほとんど必要とせず、運転員の負担軽減にもつながった。

今後は、重負荷期である夏の実績値などを参考にしながら目標電圧値等の見直しを行い、一年通じて最適な電圧無効電力制御となるよう調整していく予定である。

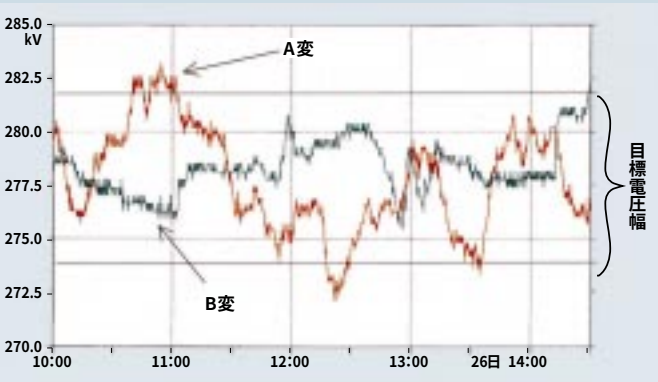
第1表 新旧VQCにおける制御機器動作回数の比較

	新VQC	旧VQC	差
調相機器（VQC対象） 動作回数 ＊1	16	32	▲ 16
Trタップ（VQC対象） 動作回数 ＊1	1	1	0
超高压変のTrタップ 動作回数 ＊2	247	281	▲ 34

＊1：VQC対象機器は平日の11:45から13:15までの動作回数
＊2：超高压変のTrタップは3変電所の土日を含む4日間の動作回数



(a) 新VQCの電圧変化



(b) 旧VQCの電圧変化

第3図 新旧VQCの電圧変化の比較