

高度情報化社会と瞬時電圧低下 〈瞬時電圧低下の影響と対応策〉

本店 系統運用部 系統技術課

コンピュータ、ロボットなどのエレクトロニクス機器が急速に普及している。これらの機器は、電力系統の瞬間的な電圧低下によりその機能を停止し、社会活動に深刻な影響を与える恐れがでてきている。この瞬時電圧低下の対策は、電力系統側の有効な方法はなく、使用機器側での対策が合理的である。需要家側のニーズに見合った対策のPRとメーカーの協力により低廉な装置の開発を推進する必要がある。

1 ハイ・テクノロジーの進展と瞬時電圧低下

コンピュータ、ロボット、ホームエレクトロニクス機器などの普及にともない、これらの精密かつデリケートな機器は、電力系統が停電しなくても瞬間的な電圧低下により機能を停止し、社会活動に深刻な影響を与える恐れがでてきている。

2 瞬時電圧低下の発生原因とその様相

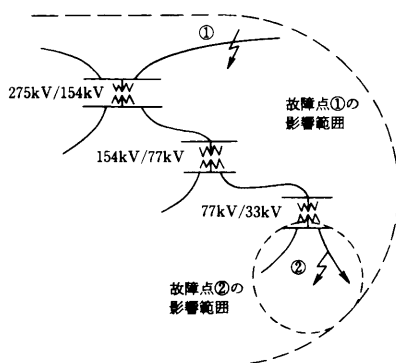
(1) 瞬時電圧低下の発生原因

架空送電線などの電力設備が落雷などにより故障した際、保護継電器と遮断器によりその故障した箇所を切り離すまでの短時間故障箇所を中心としてかなり広範囲に故障電流によって電圧が低下する。

(2) 瞬時電圧低下の様相

瞬時電圧低下の継続時間は、故障発生から遮断器が遮断するまでの間であって、0.07～2秒程度である。一般的に、故障箇所の系統電圧が高い(送電線など)ほど短時間であり、低い(配電線など)ほど時間が長くなる。

また瞬時電圧低下の発生頻度は、雷の発生の多い地方ほど多く、その影響は、故障発生箇所および故障の種類により異なるが発生箇所の電圧が高く故障条件が厳しくなるほど広範囲となる。



第1図 瞬時電圧低下の影響範囲

3 瞬時電圧低下の機器への影響

瞬時電圧低下に鋭敏な次のような機器は、電圧が20～50%低下し、その継続時間が数ms～数十msであっても機能を停止することがある。

- コンピュータ
- 工場のプロセス制御、ロボットなど
- ファクシミリなど
- 電磁開閉器付きモータ
- サイリスタなどによる可変速モータ
- 水銀灯、ナトリウム灯などの高圧放電ランプ

(1) 工場への影響

プロセス制御用コンピュータ、ロボットなどのFA機器を始め電磁開閉器付きモータが多数使用されている。これらの機器の停止により生産ラインが停止し、製品不良が発生する。また、その再稼働に長時間を要する場合もある。

(2) オフィスおよび家庭への影響

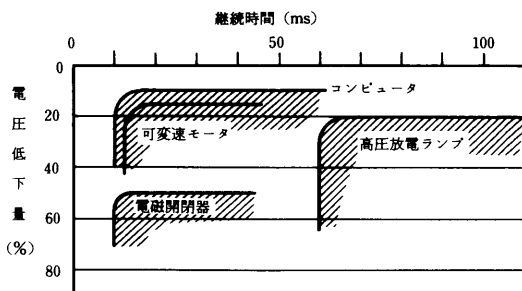
オフィスでは、オフィス・コンピュータやファクシミリなどOA機器が停止し、実行中のデータなどは消滅する。このため再起動や場合によってはデータの再入力が必要となる。

家庭では、マイクロ・コンピュータ内蔵の電子レンジや電子タイマ付き家庭電化製品が各種のコントロール機能を喪失し、再度セットをしない必要がある。

(3) その他への影響

電磁開閉器付きモータは広範囲に使用されており、種々の機能を停止させる。

水銀灯などの高圧放電ランプは、街路灯やグラウンドの照明などに使用されており、いったん消灯すると発光管が冷却して点灯までに数分～十数分を要し、さらに安定した点灯(定格出力)までに数分を必要とする。



第2図 瞬時電圧低下の影響が生じる領域

4 瞬時電圧低下の影響軽減対策

電力系統側と使用機器側の対策が考えられる。

(1) 電力系統側での対策

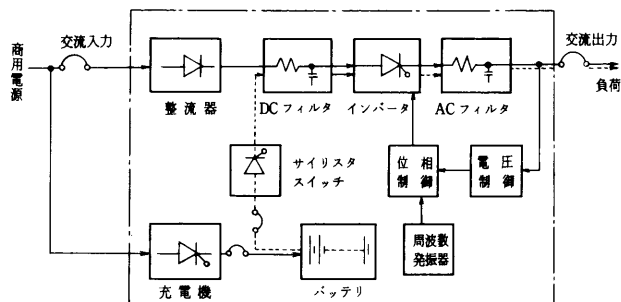
瞬時電圧低下の原因の大半は、架空線への雷撃による故障など自然現象によるものである。

このような雷撃故障に対しては、影響を最小限に止めるため、技術的に可能な最高水準のスピード（最短70ms程度）で故障箇所を切り離すようにしている。しかし、瞬時電圧低下の発生頻度の低減、影響の軽減など抜本的な対策については技術的にも経済性の面からも有効な方策は見当たらない。

(2) 使用機器側での影響軽減対策

既に鉄鋼・化学・上下水道プラントおよび大型コンピュータなどでは次のような諸対策が進められ効果も上がっている。

- コンピュータやロボットなどの機器は無停電型CVCF(定電圧定周波電源装置)または数秒程度の電圧低下に対応できるCVCFを設置する。
- 電磁開閉器は、製品や機器保護面へ影響を及ぼさない範囲で、電圧低下時のマグネットスイッチの動作を遅延させる方式（遅延積放方式）に変更する。
- サイリスタなどによる可変速モータは、制御方式を瞬時電圧低下対策付きのものとする。
- 高圧放電ランプは、瞬時再点灯装置付きのものとする。



— 交流入力健全な場合のエネルギーの流れ
 交流入力停止時のエネルギーの流れ

第3図 無停電型CVCFの構成

5 今後の対応策と課題

瞬時電圧低下の影響軽減対策は、使用機器側で対応することが技術的・経済的に合理的である。この点に関しては諸外国も同様の見解である。今後、機器側での対策を中心に次のように取り組んでいくのが望ましいと考える。

(1) 需要家へのPRとメーカーの理解

電力会社は、電力系統における瞬時電圧低下が不可避であり、需要家側のニーズに見合った対策が必要なことについて幅広くPRをし、需要家並びに機器を製作するメーカーの理解を求めていく。

(2) 簡易かつ低廉な瞬時電圧対策の検討

コンピュータ用CVCFは比較的高価なため、大型コンピュータなどを中心として設置されている。

今後オフィス・コンピュータ、パーソナルコンピュータの普及やFA機器が中小規模の企業に進展していくにつれ、簡易で低廉な瞬時電圧低下対策を検討する必要がある。

(3) 一般需要家が瞬時電圧低下を認識の上、機器や装置を購入できるように、機器の性能明示を図るとともに瞬時電圧低下に対する耐量など機能面での規格化・標準化を進める必要がある。