

## 電圧品質の問題と対策



瞬低は、おそらく今日の産業用需要家が直面している最も重大な電力品質の問題であり、大規模な商業用需要家にとっても重要な問題となり得ます。これには、電力会社の送配電線に発生する外部からの要因に起因する電圧低下と、お客さまの施設・設備内で発生する内部での電圧低下の2種類の電圧低下があります。

計画停電、電圧低下、電圧スパイク、電気ノイズ、高調波ひずみ、これらの電圧品質の問題をまだ経験したことがなくても、いずれ経験することになるでしょう。電力会社からの電力を当然視することはできません。家電製品、オフィス機器、プロセス制御にマイクロプロセッサ利用が増加したことによって私たちは皆、機器や環境からの電力品質の要求、その供給の予測不可能性を認識するようになりました。

近代的な配電網を使用している先進国の産業は、電圧品質の問題と無関係ではありません。電力会社は、信頼性の高い高品質の電力を供給して、完全な停電を最小限に抑えるように最善を尽くしています。しかし、送電における定期的な電圧低下やサージは、今後も続くでしょう。自動化が進む現代の産業では、電力品質の低下に対する装置の感度が高まっています。このような設備や装置は異常な電力の影響を受けて損傷したり、故障したりすることもあります。1秒や2秒の停電やサージでも、数時間から数日間、ビジネスが停止することもあります。電圧スパイク、サージ、停電、その他の電力品質の問題は潜在的な問題となります。

瞬時電圧低下(瞬低)は、電力が完全に遮断されることではなく、公称電圧レベルの90%を一時的に下回ることです。ほとんどの電圧低下は公称電圧の50%を下回ることではなく、通常2~10サイクル、または40~200ミリ秒続くという傾向があります。

多くの企業が、電力は無限の資源ではないことを認識しています。電力会社が直面している問題のひとつとして、増加する電力需要を満たす十分な電力を発電できないことが挙げられます。発電所の増設には何年かかかってしまうからです。

強風は木の枝を送電線に巻き込み、送電線と地面、送電線と送電線を接続して短絡させます。枝が繰り返して電線に接触すると連続の瞬低現象が発生します。また、送電線に雪や氷が積もると碍子にフラッシュオーバーが発生することもあります。その他、外部要因としては交通事故、工事、動物が送電線に衝突することなどがあります。このようにシステムの電圧低下は予測不可能な場合があります。また、建物内部で発生する電圧低下もまた、ビジネスの運営を乱す可能性があります。外部要因による電力品質の低下だけでなく、不適切な建物内での配線や不適切な接地、さらには回路を共有する大きい負荷などの内部要因によってもさまざまな電力品質の問題が生じます。これらの問題は、大型の機械や、ビジネスに影響するシステムの起動、稼働、停止を引き起こして深刻化する可能性があります。また、建物の築年数が15年以上経過している場合は、大電力を必要とする機器の要求を満たす設計がなされていない可能性があります。ビジネスにとって重要な機能を持つシステムが過負荷となり、貴重なデータや機器に損害を与えるような電力問題や障害を引き起こしている可能性があります。数ミリ秒の短いイベントであっても、プロセスが予期せず停止し、製品の損傷、生産ロス、生産不足を引き起こす可能性があるのです。

電圧障害の種類 仕様	代表的な症状	代表的な原因
瞬低と電圧上昇	コンピュータのディスプレイ画面が縮小する (画像が画面いっぱいに表示されない) ディスプレイ照明が明るすぎたり暗すぎる 処理エラー、データ損失、回路基板の焼損	主要な電化製品やその他の機器のスイッチがオンまたは オフになったときに発生する短時間の電圧低下または電圧上昇、短絡
過渡電圧 (インパルスまたはスパイクとも呼ばれ 電圧が急激に上昇した場合に発生)		落雷 主要機器の始動または停止
ラジオ/テレビの干渉	ラジオ/テレビの受信障害 音質の劣化、静止画が途切れる、破裂音、音割れ 横線、波線、ゴースト、その他の受信障害	他の機器からの信号(通常、自宅または近隣の建物内で発生) 発生源:変圧器、オーブントースター、電気毛布、超音波害虫駆除器 扇風機、冷蔵庫、暖房パッド、調光器、タッチコントロール式ランプ 蛍光灯、水槽またはウォーターベッドヒーター、炉の制御、コンピュータ ビデオゲームなど(金具の緩み、絶縁体の汚れや損傷など、ユーティリ ティ機器から 干渉が発生する場合があります)
高調波ひずみ	通信エラー、オーバーヒート、電氣的ハードウェアの損傷など、 アプライアンスまたは機器の問題	コンピュータ、モニタ、レーザープリンタ、ビデオゲーム タッチコントロールランプ、蛍光灯など、特定の電子機器は 高調波ひずみを発生することがあります。 一般的に言われていることとは逆で、通常、高調波ひずみは 電力会社によって引き起こされるものではありません

### 瞬低の影響

電圧低下が問題を引き起こすかどうかは、電圧低下の大きさと継続時間、および機器の電圧低下に対する感度・耐量によって異なります。可変速ドライブ、モータスタータ・コンタクタ、ロボット、プログラマブルロジック・コントローラ、制御電源、制御リレーなど、多くの種類の電子機器は電圧低下に敏感です。このような機器の多くは、プロセス全体にとって重要なアプリケーションで使用されているため、電圧低下が発生すると、ビジネスに影響が大きいダウンタイムにつながる可能性があります。電力会社は可能な限り信頼性が高く、安定した電力を提供するよう絶えず努力しています。しかし、通常の商用電源は、さまざまなことにより電圧低下が引き起こされる可能性があります。表1は、電圧障害の種類、症状、原因を示しています。

### これらの問題にどう取り組むべきか

今日の企業は、電力品質を最適なレベルに保つために、パワーコンディショニング・ソリューションを設備計画に導入しています。優れたパワーコンディショナは、入ってくる交流電力をフィルタリングしてクリーンな電力にして、機器の性能を向上させます。品質の低い交流電力は、制御電源やその他の内部回路にストレスを与えます。パワーコンディショニング・ソリューションは、接続された部品の寿命を延ばします。また、パワーコンディショナは、サージ、スパイク、雷、過電圧などの交流電力のイベントから機器や負荷を保護します。

一般的なサージ抑制装置やタップ切り換えによる電圧調整器には、そのような保護機能はほとんどなく、品質の低い交流電力をフィルタリング、クリーンにすることはできません。ABBのパワーコンディショニング・ソリューションは、常に高いレベルの保護を低い総所有コストで提供し、設置におけるフットプリントを小さくすることができます。このため、ABBのパワーコンディショニング・ソリューションが得意とするのは、中小規模から大規模の企業の継続的な操業・運営を保証することです。

PCS100製品のポートフォリオは、周波数変換装置、UPS、電圧コンディショナで構成される低～高電圧の電力変換装置ラインアップです。これらは高い信頼性と費用対効果を提供します。また、瞬低に代表される電圧低下などの電力品質問題を解決して、配電網を安定化させるために特別に設計された効率的なソリューションを提供します。

ABBは、データセンターから産業用途の保護、マイクログリッドシステム、陸上から船舶への電源供給まで、数kVAから数MVAかつ幅広い適用電圧で様々なニーズに対応できる製品を提供しています

製品群	アプリケーション	製品
産業用UPS	商用電源の深い瞬低とサージの補償 商用電源の停電の補償	PCS100 UPS-I HiPerGuard MV UPS
電圧コンディショナ	商用電源の瞬低とサージの補償 電圧レギュレーション	PCS100 AVC-40 アクティブ電圧コンディショナ(瞬時電圧低下対策) PCS100 AVC-20アクティブ電圧コンディショナ(電圧変動対策)
周波数変換	50/60Hz 周波数変換	SureWave 周波数変換装置

—  
02 電力品質の問題を  
排除し、調整するために  
設計されたABBの  
PCS100ポートフォリオ

### バックアップ電源が必要な場合

UPSシステム(PCS100 UPS-I、HiPerGuard MV UPS)は、電力関連のさまざまな問題に対する信頼性の高いソリューションを提供します。商用電源の中断または喪失が発生した場合でも、重要な負荷に継続的に電力を供給することができます。さらに、このシステムは、繊細な電子機器の動作を妨害する一般的な電気障害の多くをフィルタリングすることができます。

UPSシステムは、ビルなどの重要負荷の動作信頼性を向上させます。UPSシステムは、商用電源の障害によって引き起こされる問題の多くを排除することができます。また、商用電源が停止した場合でも、運転を継続することができます。また、システムがビルの要件に適切に適合している限り、予算を割くことなくこのレベルの信頼性を提供することができます。

UPSシステムを選択するためには、要件を特定することが必要です。停電時であっても施設運営に不可欠な特定の負荷が規定されているため、これらの負荷のそれぞれを調べ、瞬時であっても停電に耐えられない負荷が何か、電源障害によって損傷を受けやすい負荷が何かを判断します。どちらの要件も満たさない負荷に対しては、代わりに発電機システムを接続することができます。そして、それぞれの負荷について、瞬間的な損失を含め、商用電源の喪失が運転に与える影響を検討し、さらにそれが損害につながる重要な負荷を特定します。瞬時の停電であってもどのような影響やダウンタイムが生じ得るか、またそれが運営にどのような影響を与えるかを判断します。例えば、コンピュータによる制御システムでは、一時的な停電の後、この復旧に10分も必要とする機器があります。このように特定の負荷に対するダウンタイムの時間が許容できない場合は、UPSの使用が候補となります。

### バックアップ電源が不要な場合

多くの企業では、バッテリーによるバックアップ電源ではなく、電圧調整が必要な場合があります。この場合、アクティブ電圧コンディショナ(PCS100 AVC-40、AVC-20)が優れた保護性能を有します。過電圧/不足電圧、電圧変動、瞬低と電圧低下、電圧ノイズ、位相の不均衡、短絡、停電、サージからの保護など、電圧調整と付加価値として1つ以上の電力品質の補償機能を提供することができます。

### 最適なパフォーマンスを実現するソリューションの組み合わせ

大規模なお客さまの状況においては、より堅牢なソリューションとするため、パワーコンディショニング・システムを組み合わせることで採用することができます。アクティブ電圧コンディショナはUPSと組み合わせで使用されることもあります。UPS機能の拡張、UPS効率の向上、UPSシステム自体の保護、UPSがバイパス時における電圧調整、HVACシステムの保護など、機能の強化が可能になります。電力品質の問題は、いつでもどこでも発生する可能性があります。電気部品の損傷や早期故障のように明らかな影響があれば、機器がランダムに誤動作するような微妙な影響が表れる場合もあります。しかし、電力品質の低下における重要な問題は、機器の損傷、生産性の低下、生産ロス、ダウンタイムといった損失につながるということです。このため、パワーコンディショニング・システムを導入することによって一般的な電力品質の問題を改善し、生産量を増加させ、重要なビジネスを保護することができるのです。

—  
ABB株式会社  
エレクトリフィケーション事業本部  
スマートパワー事業部パワープロテクショングループ  
東京都品川区大崎2-1-1  
ThinkPark Tower 22F  
Tel: 03-4523-6600  
E-mail: contact.center@jp.abb.com

—  
当社は、事前通知なしに、本書の技術情報または内容を変更する権利を留保します。本書に誤りまたは欠落があった場合、当社はいかなる責任も負いません。当社は、本書および本書に含まれる内容のすべての権利を保持しています。ABBの書面による事前同意なしに、内容の全部または一部を複製、第三者へ開示、または使用することを禁止します。  
© 2017 ABB