

通信用電源の話 ～規模別信頼度と通信用電源～

株式会社NTTファシリティーズ総合研究所
EHS&S研究センター 上級研究員
山下 隆司

初期の頃の通信用電源は集中給電方式であった。この方式では、通信ビルの電力室に集中設置された受電装置、エンジン発電機、整流装置、蓄電池等で商用電源から無停電の直流48Vを生成し、通信ビル内の各種通信ネットワーク設備に給電していた。この方式では、電力設備の故障が通信ビル全体に波及することから、通信ネットワーク設備の大規模化に合わせて、交換装置、伝送装置、無線装置などの個別の設備ごとに直流48Vを給電する分散給電方式に移行していった。分散給電方式では、受電装置やエンジン発電機は通信ビルの共通設備として設置するが、整流装置と蓄電池は個別の通信ネットワーク設備対応で設置する。整流装置と蓄電池が個別に設置されているため、これらの設備が故障してもその影響は給電対象である通信ネットワーク設備に限定される。影響範囲が限定される以外にも、整流装置や蓄電池が個別の通信ネットワーク設備対応で柔軟に設置できるため、分散給電方式は投資の効率化にも寄与できる。

通信ネットワーク設備の設計には、規模別信頼度という考え方が適用されている。規模別信頼度とは、対象となる通信ネットワーク設備が機能停止した場合の影響度の大きさを考慮して決められた信頼度である。例えば従来の電話サービスにおける加入者交換機であれば、その收容される加入者数が多いほど、高い信頼度で設計を行う必要がある。これは、その対象の加入者が多ければ多いほど故障時の影響度が大きいからである。具体的には、通信ネットワーク設備ごとに、リ障規模に応じて不稼働時間が設定されており、個々の通信ネットワーク設備を設計する場合にはその設定された不稼働時間を構成要素で分担する。通信ビルの直流48Vに対しては通常20年間で6分以内という不稼働時間が設定されており、通信ネットワーク設備はこの数値を前提に設備ごとに設定された不稼働時間を実現するよう設計される。

通信用電源の信頼度を決定する要素は、特別高圧・高圧・低圧などの受電方式、エンジン発電機の冗長構成、蓄電池の保持時間、整流装置を構成する整流器ユニットの冗長構成などである。標準的な給電システムは、通信ビルの共通設備である高圧以上の受電設備と冗長構成無しエンジン発電機、通信装置ごとに設置される3時間保持の蓄電池とn+1台のユニットによる整流装置で構成されており、20年間で6分以内という不稼働時間を実現して

いる。高圧受電と特別高圧受電では特別高圧受電の信頼度が高く、エンジン発電機の冗長構成の採用や蓄電池のバックアップ時間を長くすることでも信頼度をさらに高くすることができるが、信頼度を向上するためにこのような対応をすることは現実的にはほとんどない。

集中給電方式と分散給電方式では、構成要素が同一である限り、不稼働時間の違いはない。ただし、小規模の通信システムの場合は、要求信頼度を低く設定して、標準的な給電システムより簡略化したシステムで給電することがある。例えば、通信ビルの張り出し設備である、コンテナやキュービクル設置の通信設備では、もともと小容量のため非常用発電機が無く、整流装置ユニットの冗長構成と蓄電池のバックアップだけで構成する場合があり、さらに蓄電池のバックアップ時間を短くすることもある。

従来の電話中心の通信システムの場合は、これまで述べてきたように通信ネットワーク設備ごとに規模別信頼度の考え方に基づいて信頼度設計が行われており、電源もそれに対応して設計していた。しかし最近のIPネットワークでは、規模別信頼度を明確に設定することが難しくなっている。それは、従来のシステムは「電話サービスの〇〇加入に影響する」というように影響範囲が明確であったが、IPネットワークでは音声も文字・画像・動画などのデータも融合したサービス提供形態となっており、サービス内容で分離することが難しい。さらにサーバやルータによってサービス提供を制御しているが、これらの設備には従来の交換機のように「〇〇加入を収容している」というような明確な区切りがない。従ってこれらの設備に給電する場合、分散給電方式を通信ネットワーク設備の機能や規模で区切って給電するというより、設置されたIPネットワーク設備が必要とする電力容量に応じて設置していくという方向である。分散給電方式の「必要な電力容量に応じて柔軟に設置する」というメリットは継続できるが、通信設備としての規模別信頼度に基づいた設計という考え方からは離れてきている。

IPネットワークを構成する機器は、従来の電話サービスで使用される通信専用設備だけでなく汎用設備も使用される。通信専用設備は直流48V電源で動作するが、汎用設備は直流48Vだけとは限らず交流で動作する機器も多い。電話サービスを中心とした時代は、電話を繋ぐために直接関係する通信ネットワーク設備には必ず直流48Vで給電し、AC100Vのような交流電源は付帯設備への給電に限定していた。直流48Vは非常に高信頼の電源であるため、これによって電話サービスの信頼性を維持していた。しかしIPネットワークを構成する機器には交流で動作するものもあることから、「通信ネットワーク設備への給電は高信頼な直流48V」という考え方では必ずしもなくなっている。

データセンターでは交流給電が主流であり、直流給電に比べて相対的に信頼度が低い交流給電であっても通信設備単位での冗長構成や多ルート化など、信頼性を担保する設計は可能なはずである。従来の直流48Vのように「絶対に止まらない電源」を前提として通信ネットワーク全体を設計するのではなく、信頼性上のボトルネックを意識し、直流給電と交流給電を適切に使いわけるときめ細かな設計が必要である。

(2020年9月4日 山下 隆司)

※掲載された論文・コラムなどの著作権は株式会社NTTファシリティーズ総合研究所にあります。これらの情報を無断で複写・転載することを禁止いたします。また、論文・コラムなどの内容を根拠として、自社事業や研究・実験等へ適用・展開を行った場合の結果・影響に対しては、いかなる責任を負うものでもありません。

ご利用になりたい場合は、「お問い合わせ」ページよりご連絡・ご相談ください。