

通信用電源の話 ～通信ビルの接地系～

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

通信ネットワーク設備に対しては直流48V（厳密には+極接地の-48V）が給電されているが、電力を送る2本の給電線に加えて、接地線（アース線）が別に配線されている。この接地線の配線系統を接地系と呼んでおり、接地線は最終的には大地へ接続される（これを接地という）。

一般的に接地には、保安用接地と機能用接地、雷保護用接地があり、保安用接地はさらに高圧から低圧までの用途に応じてA種、B種、C種、D種の4種類がある*1。保安用接地は、電気設備の漏電・絶縁破壊・短絡等に起因する感電や火災を防止するための接地で、用途別に接地抵抗値や電線の仕様が決められている。機能用接地は、電子・電気機器の安定した動作を確保するための接地で、大地を回路の一部として利用する接地である。雷保護用接地は落雷による電流を大地へ安全に流し、人体や電子・電気機器等を保護するための接地である。

1980年代以前の通信ビルでは、保安用接地として、第1種～第3種接地や通信用接地、また雷保護用として避雷針用接地、高圧避雷器用接地、MDF（主配線盤）の避雷器用接地というように、個別に多くの接地をとっていた（通信用接地は一部の設備では機能用接地の一面がある）。しかしこの個別接地方式では、通信ビルに落雷した場合や商用電源を経由して雷サージ電流が侵入した場合に、個別の接地間に電位差が発生しやすく、設備の誤動作や故障につながるという欠点があった。特に通信ネットワーク設備が異フロア間に分割して設置してある場合や、山上の無線中継所のように落雷被害の多い場所にある通信ビルで問題となっていた。

そこで現在では、雷サージ電流等に起因する電位差の発生を極力抑えるため、統合接地方式（1点接地方式ともいう）が採用されている。統合接地方式は、大きな雷サージ電流が流れる可能性がある避雷針用接地と高圧避雷器用接地のみ個別接地とし、それ以外の接地を統合する方式である。各フロアに基準となる接地ポイント（インタフェースBという）を設け、各フロアのインタフェースBを接地母線で結んで通常1階や地下階にある通信ビルの基準となる接地ポイント（インタフェースAという）に接続し、インタフェースAから統合接地として1点で大地に接地する。各フロアに設置された整流装置や通信ネットワーク設備の接地線は全てインタフェースBに接続し、異フロアに設置された通信ネットワーク設備同士の接続（制御線、通信線等）が必要な場合はトランスや光電変換素子等で電

氣的に絶縁（インタフェースCという）する。

統合接地方式の採用により、避雷針からの直撃雷による雷サージ電流や商用電源からの誘導雷による雷サージ電流は直接大地に流すことで、通信ネットワーク設備への直接的な影響を回避することができる。通信線からの雷サージ電流の流入や、通信ビル躯体を經由した雷サージ電流が流れたとしても、電位変化がフロアごとに均一になるため、通信ネットワーク設備への被害を最小化することができる。

各フロアでは整流装置や通信ネットワーク設備の接地線をインタフェースBへ接続するとしたが、この接続方法についてもう少し詳しく述べる。各フロアには分散給電方式の整流装置が設置され、その直流48V出力が分配架を經由して通信ネットワーク設備を収容する複数のラックに給電される。分配架は通常、通信ネットワーク設備の機能（ノード系装置、リンク系装置等）ごとに設置され、整流装置からは複数の分配架（すなわち複数の機能の通信ネットワーク設備）に給電されることもある。また同一フロアに多くの通信ネットワーク設備が設置される場合、整流装置も複数組設置されることがある。

このような構成における接地線の配線はどのようにすべきだろうか。通信ネットワーク設備を収容する各ラックには、通信用接地（E）や筐体接地（FG）等の接地端子があるため、まず接地種別ごとにまとめて各ラックに給電している分配装置に集約する。分配装置にはラックに直流48Vを給電するためのG（+）端子と-48V端子があり、ケーブルで各ラックに個別に給電されているが、分配装置に集約された接地線はここでG端子に接続される。分配装置のG端子からは、整流装置出力のG（+）端子に集約され、さらにそのフロアのインタフェースBへ接続される。すなわち、インタフェースBから通信ネットワーク設備を収容する各ラックへは、途中の整流装置や分配架を經由してツリー上に接地線が接続されている。ここで重要な点は、異なる分配架から配線された接地線を通信ネットワーク設備側で接続しないことである。これを行うと、接地線がループ状に接続されることになり、通信ネットワーク設備から発出される放射雑音等を接地線が拾って雑音電流が流れ、他の設備に悪影響を及ぼす可能性がある。

接地線のループを作らないためには、整流装置や通信ネットワーク設備のラックを床に固定する場合に絶縁することも必要である*2。絶縁処理を行わない場合、各ラックのFG經由で接地線のループができてしまうため、やはり雑音等の問題が発生する可能性がある。

接地線のループを作らないことは、雑音を拾うことを避ける効果以外に、ケーブルの接触事故や短絡事故等が発生した場合に短絡電流が予期しないルートで流れ（これを迷走電流という）、ケーブルの発熱や焼損といった現象が発生することを予防する効果もある。

ここまでは、分散給電方式の整流装置が通信ネットワーク設備と同一フロアに設置されているという前提で述べてきたが、整流装置とセットになっている蓄電池は、通信機械室の床加重の制限により別フロアの電力室（1階や地下階が多い）に設置されることがある。

この場合、通信ネットワーク設備に通常直流 48V を給電する整流装置は同一フロアだが、停電時には別フロアの蓄電池から給電することになる。蓄電池には充電器も一緒に設置されるが、これらの G (+) 端子は電力室のインタフェース B に接続すると不具合が発生するので注意が必要である。もし電力室で接続してしまうと、整流装置設置階と電力室の 2 か所で G 端子とインタフェース B が接続されることになり、停電時の蓄電池からの放電電流が接地母線にも分流し、接地母線の発熱や焼損につながる可能性がある。

接地線は電力を供給したり情報を流したりするわけではないので、その役割について普段はあまり認識されていないが、その配線を適切に行っていないと、雷サージ電流や短絡・地絡事故が発生した場合の通信ネットワーク設備の誤動作や故障範囲の拡大、普段においても雑音を拾って設備が誤動作することにつながるので、注意が必要である。

- *1 1997 年の電気設備技術基準改正以降の表記。それ以前は、第 1 種、第 2 種、特別第 3 種、第 3 種というように表記されていた。
- *2 例外的に無線系の設備は、機能上複数点で接地するためラックと床を絶縁しないことがある。

(2021 年 4 月 19 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。