

# 進化する通信インフラに対応した接地技術

かとう じゅん<sup>†1</sup> くらもと しょういち<sup>†2</sup>

加藤 潤 / 倉本 昇一

こばやし りゅういち<sup>†1</sup>

小林 隆一

<sup>†1</sup>NTT環境エネルギー研究所<sup>†2</sup>NTT東日本

通信のブロードバンドやIP化に伴い、通信環境が大きく変わってきました。接地技術については昔から検討されていますが、通信環境の変化に伴い新しい接地に関する課題が出てきています。本稿では、センタビル内における接地に関する課題について説明します。

## 通信装置の接地の目的

現在センタビルに設置されている通信装置は、交流もしくは直流の電力が供給されて動作しています。これら装置には、正常動作のための基準電位を付与する目的や、危険電圧から人体や通信機器を保護する目的のために複数の接地が設けられています。通信装置の接地の種類とその目的を表に示します<sup>(1)</sup>。これらの接地の目的は従来から基本的には変わりません。しかし、近年の通信のブロードバンドやIP化に伴う通信装置や通信環境の変化により、従来の接地構成法では対応が難しい場合が生じてきています。

次に、IP化が進む通信インフラにおける接地の課題について解説します。

## 通信装置における接地に関する課題

### ■IP系通信装置の大容量化に対する接地の課題

通信のIP化、大容量化により通信装置に高い処理能力が要求されるようになった結果、電力容量も年々大きくなっています。IPルータの消費電力の状況について図1に示します。エッジルータ、コアルータ共に新しい装置は

ど消費電力が増加しています。特に大型のルータなどは消費電力が1架当たり10 kWを超える製品も出ています<sup>(2)</sup>。

このような消費電力の大きい通信装置で、短絡や地絡が発生した場合、給電線や接地線に今まで以上の大電流が流れることとなります<sup>(3)</sup>。その場合、設備の保護のためヒューズやブレーカなどによって給電電流を遮断する必要がありますが、接地系が不適切な場合、ヒューズやブレーカで大電流が遮断できず、大電流による接地線の発熱、溶断などの問題や、急激な電流変

化から生じる誘導によって周辺機器にEMCの問題を発生させる可能性があります。えられます。

### ■通信装置の接地端子の接続方法

IP化に伴うネットワークインフラの構築では、既存のレガシー系通信装置とは異なりセンタビル内に多くの市販のIP系装置が導入されます。それらの

表 接地の種類と目的

接地の種類	目的
機能用接地	基準電位の確保
保安用接地	漏電などによる感電防止
雷・過電圧防護用接地	雷や過電圧が発生した場合

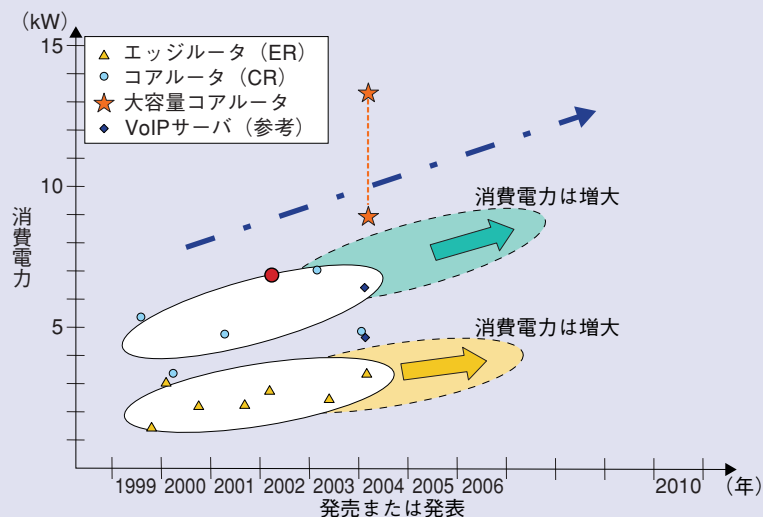


図1 市販IP装置の消費電力の推移（1架）

装置の接地の表記が、NTTの通信センタビル内で使われている接地の表記およびその意味と異なっている場合があります。

NTTのセンタビル内の通信装置に設けてある接地端子は「G」（-48 Vの+側線）、「E」（電子機器のシグナルアース用）および「FG」（感電を防止する保安用アース）などがあります。市販品の通信装置にも、「E」と記されているものがありますが、それが保安用アース端子である場合があります、

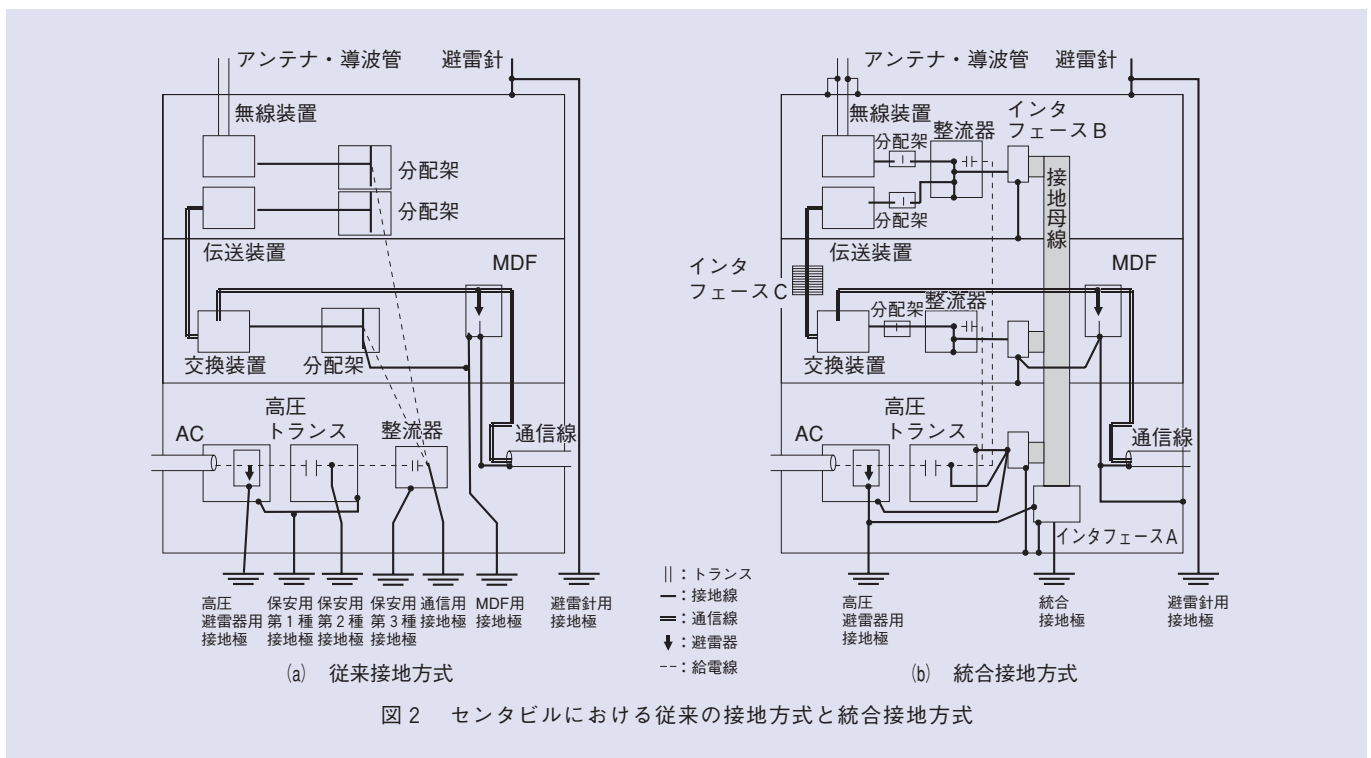
NTTの表記と異なるため、混乱を招く場合や誤接続をしてしまう可能性があります。

そのため通信機器に用意されている接地端子の意図が、メーカーとNTTの目的や考え方と合っているかを確認する必要があります。したがって、NTTの接地に関する考え方を明確にするとともに、通信装置の接地の意図に合った接続が可能となるように検討を進める必要があります。

### センタビルにおける接地に関する課題

#### ■インタフェースBに関する課題

センタビルへ雷サージが侵入した場合、現実の接地線および大地には抵抗があるため、通信装置と電力装置の接地の接続が長い場合、その接地間に電位差が発生する可能性があります。それにより、相互に接続されている装置間に過電圧が生じて、装置やケーブルに故障を生じさせる場合があります。



1980年代後半に、この電位差を解決するために、統合接地方式と呼ばれる接地方式が導入されました。センタビルにおける従来の接地方式と統合接地方式を図2に示します。

統合接地方式では、インタフェースAと呼ばれるセンタビルの統合接地極で大地に接地されます。そこからビル内には、接地母線と呼ばれる大径の導線を大地に垂直に配線しています。各階には、その階におけるすべての装置の接地基準となる、インタフェースBを設置します。

統合接地方式を導入することより、接地システムの構成単位が明確となり、雷害対策や保守の容易性の面で改善されています<sup>(4)</sup>。またこの接地方式は、NTTビルのセンタビル接地の標準となっています。

通常インタフェースBに使用される接地箱の規定端子数は8本で、追加用の端子導帯を含めて23本となっています。通常のインタフェースBの接続状態例を図3に示します。

この社内の標準を検討した当時はセンタビル内に設置された装置の数もそれほど多くなく、ほとんどのセンタビルでは接地端子は充足していました。

しかし、通信環境の変化によって通信装置数が増加し、1フロアに複数システムの交換機ユニットが導入される

ようになると、そのシステムおよび電源装置などの接地線がインタフェースBに接続され、インタフェースB端子数が不足する状態が生じてきています。接地の端子数が不足した場合に、安易に1つの端子に2つの接地線が端子を重ねて接続することがあります。しかし、端子を重ねてインタフェースBに接続することは、接地線の撤去や更改等の工事を行う場合、重ねてある端子をいったん外すなどの作業が必要になり、本来の工事と関係ない装置に対しても影響を与えるため問題であると考

えています。

また本年末からサービスが開始されるNGN（Next Generation Network）に伴って、より多くの通信装置が導入されるため、一層インタフェースBの接地端子の不足が想定されます。したがって、新しい通信装置や設備の導入に併せて、統合接地方式におけるインタフェースBの考え方を整理し、最適なフロア内の接地構成を構築することがますます重要になってきています。

#### ■避雷設備に関する規格変更

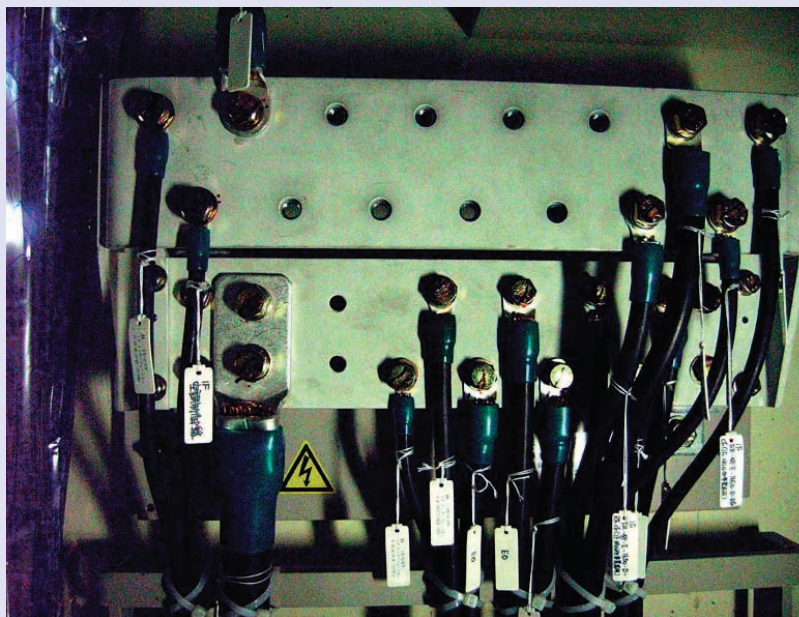


図3 通常のインタフェースBの接続状態

雷からの防護方法として有効な手段である避雷針と避雷導線は、広義でのセントビルの接地となります。

国内では、「建築基準法」等によって高さ20 mを超える建物について避雷針の設置義務が定められており、また国際標準としては、IEC TC81の中で雷に対する防護が検討されています。

2000年以降、雷防護にかかわるさまざまな国際、国内規格が改定され、その中に新たな雷防護の考え方が取り入れられました。それに伴い国内法令も改定され、NTTの通信ビルについても、雷防護規定を見直すことが必要となりました。

建設物の雷保護に関するNTT内の規定については、通信ビル等を所有する各事業会社が持っている建物等設計に関するテクニカルリクワイヤメント、またNTTビルのセントビル接地の社内標準に、雷防護についての記載があります。

新しい雷防護の国内規定では、建物等の保護レベルなどの新しい考え方が導入されており、NTTの通信ビルについても、国内法規への対応や国際規格の導入等、雷保護の考え方を整理していく必要があります。

## 接地の課題に対する今後の対応

### ■大消費電力の通信装置の接地線

### に関する課題

大容量の電力を消費する通信装置が地絡を起こした場合に接地線の切断や接地線の周りのケーブルへ影響を与えないようにするため、日本電気協会の内線規程等を基に、NTT社内の接地に関する専門メンバとともに検討を行います<sup>(6)</sup>。

### ■NTTの接地に関する考え方を明確化

市販の通信装置の導入に対応するため、NTTの接地に関する考え方を明確にした、接地系のテクニカルリクワイヤメントをまとめることを検討しています。このテクニカルリクワイヤメントは公開してNTTの接地の考え方を共有できるようにします。

### ■社内標準の整備

NTT環境エネルギー研究所では、IP系装置の接地方法およびセントビル接地構成に関する実験およびシミュレーションを行い、接地に関する規定を定める技術的検証を進めています。

現在は、セントビルのインタフェースB設置条件に関する実験を行い、セントビルのインタフェースBの増設、接地母線からの距離などの規定の技術的検証を実施しています。また落雷時における接地間電位差の問題や迷走電流についての検討を実施する予定です。

これらの実験結果は、社内の標準や

テクニカルリクワイヤメントに反映させる予定です。

### ■参考文献

- (1) 高橋：“図解 接地システム入門,” オーム社, 2001.
- (2) CSR-1\_LineCardChassis (16slot)\_Description
- (3) <http://www.wdic.org/>
- (4) 岸本：“情報通信ビルにおける雷害対策技術,” NTT技術ジャーナル, Vol15, No.3, pp51-54, 2003.
- (5) 岸本：“雷害対策技術の動向と接地システムの保全技術,” NTT BTI 2003, 2003.
- (6) 需要設備専門部会：“内線規程,” 日本電気協会, 2005.



(左から) 加藤 潤 / 倉本 昇一 / 小林 隆一

NTT環境エネルギー研究所では、国際標準など規格の改定に合わせて、必要とされる接地技術の開発、導入に取り組んでいきます。

### ◆問い合わせ先

NTT環境エネルギー研究所  
エネルギーシステムプロジェクト  
電磁環境技術グループ  
TEL 0422-59-7655  
FAX 0422-59-3314  
E-mail kato.j@lab.ntt.co.jp