

# 技術基礎講座

## 通信センタビルの雷害故障と対策

NTT東日本 ネットワーク事業推進本部 サービス運営部  
技術協力センタ EMC技術担当

### 1. はじめに

落雷が通信センタビルやその近くで発生すると、センタビル内の通信装置や電力装置の焼損や破壊等が発生することがあります。それにより発生する故障の規模は大きく、通信サービスの復旧までに非常に多くの時間を要することになります。したがって、落雷による故障を未然に防ぐために対策を行うことが重要です。

図1は、2019年度に技術協力センタに寄せられたEMCに関する技術相談内容と、雷関連（雷・過電圧）の技術相談の割合です。雷関連の技術相談は全体の26%であり、その内訳として通信センタビルおよび無線中継所の所内系故障が30%を占めています。この通信センタビルでの雷害故障を分析すると、接地の構成に不備があり、それが要因となって故障が発生していることがわかり

ます。

そのため、雷による通信センタビル内装置の故障を低減するための1つの方法として接地の構成の適正化が挙げられますが、そのためには、正しい接地構成を理解し、既存環境の接地の状況を調査する方法と見つかった接地の不具合を改修する方法に関する知識が必要になります。そこで、技術協力センタでは接地調査マニュアルや接地改修マニュアルを作成し、正しい接地の構成を実現するための調査・改修業務を支援してきました。さらに、調査した接地構成の良否を簡単に判定可能な「接地設備評価シミュレータ」を開発し、接地調査・改修業務の効率化をサポートしてきました [1]。

本稿では、接地調査・改修業務を支援する接地設備評価シミュレータを通信センタビルでの雷害故障対応

に活用した事例について紹介します。

### 2. 接地設備評価シミュレータ

接地設備評価シミュレータでは、設備と接地の構成を描画でき、その図から接地構成の正常性をワンクリックで自動判定することが可能です。また、設備データと連携しているため、描画も簡単にできるようになっています。図2にシステム概要を示します。

#### 2.1 設備構成の描画機能

設備構成の描画機能では、設備データベースから抽出した電力帳表、接地線帳表、通信線の帳表をExcel形式やCSV形式に変換することで、そのデータを読み込むことが可能です。これにより、通信センタビル内の設備状況、各線（通信線、給電線、接地線）の配線接続状況を簡単に「見える化」することができ

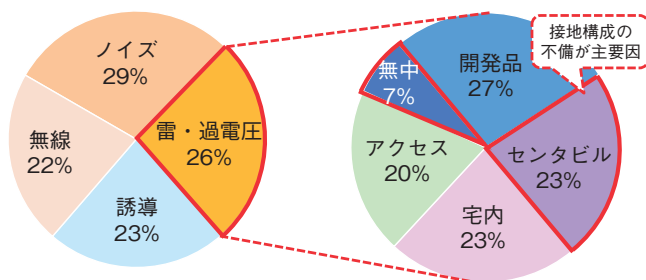


図1 技術相談の割合と雷・過電圧の技術相談内容



図2 接地設備評価シミュレータ概要

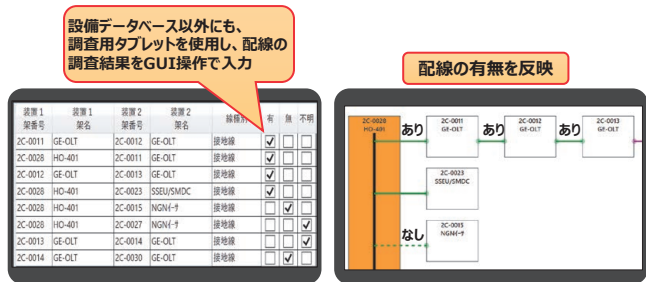


図3 接地構成の描画機能

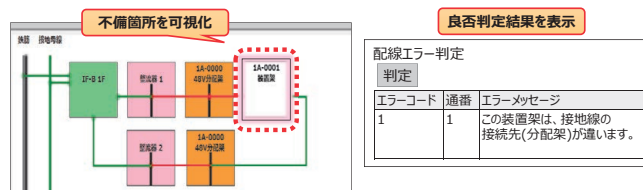


図4 設備構成の良否自動判定機能

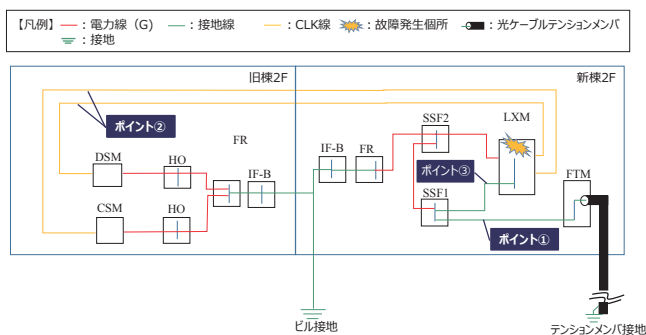


図5 Nビルの現場調査と判明した構成ポイント

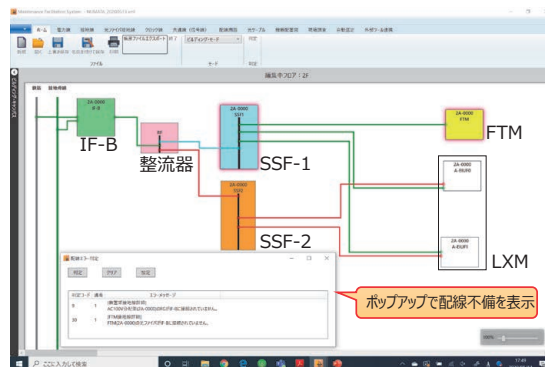


図6 現地調査結果によるシミュレーション

ます。また、現場調査により判明した結果をGUI操作により描画し、既存の図面に反映させる事も可能です。図3に使用イメージを示します。

## 2.2 設備構成の良否自動判定

設備構成の良否自動判定では、描画結果を元に接地線の配線状態の良否を自動判定し可視化します。シミュレータ内には、「接地ガイドライン」と「接地調査・改修マニュアル」に基づいた30個のチェック項目があらかじめ設定されており、それに基づいて配線一本一本に対して自動的に正常性の確認を行います。判定の結果が「否」となった場合には、構成の適正化のために改めて設備の設計を検討することになります。シミュレータでは、不備箇所および不備内容を明示するため、どこを修正するかが明らかになり、設計業務の効率化が可能となります。図4に表示イメージを示します。

## 3. 接地設備評価シミュレータを使用した雷害故障対策事例

実際に通信センタビルで発生した雷害故障で、接地設備評価シミュレー

表1 ポイントとなる配線状況

ポイントとなる配線状況	内容
ポイント①	光ケーブルテンションメンバが、FTMのFGを経由してSSF1と接続
ポイント②	LXMとCSM/DSMが、棟をまたいでクロック線で接続されているが、IF-Cが未挿入
ポイント③	LXMの接地が、給電を受ける架(SSF2)ではなく別の架(SSF1)と接続

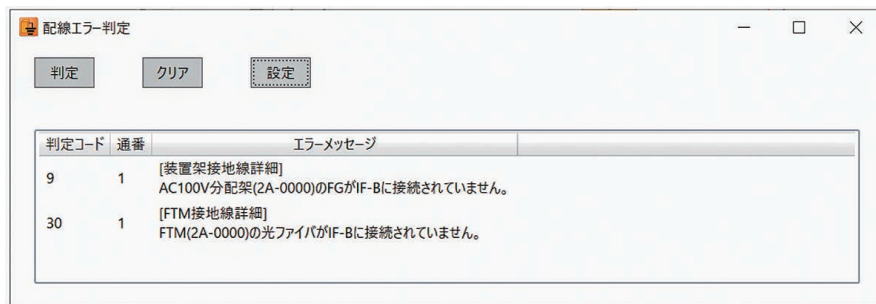


図7 接地設備評価シミュレータを使用した配線不備の内容

タを使用した対策事例を紹介します。

## 3.1 故障状況

雷害により、通信センタビル内に設置してあるLXMがシステムダウンとなり、長時間、多数のお客様のサービスが利用不可になる故障が発生しました。パッケージ等への被害はなく、遠隔でのLXM再立ち上げにより故障は回復しましたが、再発防止のため、故障原因調査と対策方法の提案を依頼されました。

## 3.2 現地調査と接地設備評価シミュレータによるシミュレーション

現地調査により判明した配線状況を図5に、配線状況のポイントを表1に示します。また、現地での調査結果をもとに、新棟2階FTMの配線状況を接地設備評価シミュレータのGUI操作で入力し、シミュレーションした結果を図6、ポップアップした配線不備状況の拡大表を図7に示します。シミュレーションの結果、FTM-SSF1間の配線に問題が

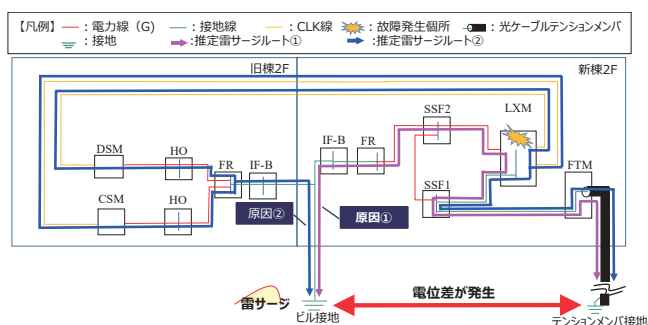


図8 推定される雷サージルート

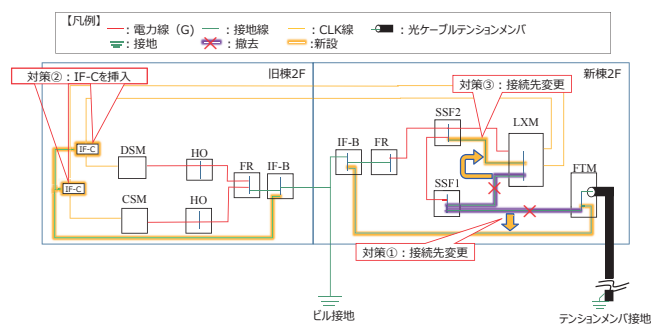


図9 Nビルにおける雷害対策

あり、FTMの正しい配線接続先がIF-Bであることが分かります。

### 3.3 原因の推定

調査結果から、故障原因の雷サージが流れた推定ルートを図8および表2に示します。通信センタビル付近での落雷に伴う地電位上昇により、ビル接地とテンションメンバ接地との間で電位差が発生しサージ電流が発生します。この雷サージ電流は接地線から局内装置に接続しているメタル線を経由しLXMに流入し接地線およびクロック線へ流出します。その結果LXMがシステムダウンしたと推定されます。

### 3.4 雷害対策

雷害対策として図9に示す対策を提案しました。提案内容を以下に示します。

- 対策① 雷サージを直接FTMの光テンションメンバにバイパスするため、SSF1-FTM間の接地線を新棟IF-B-FTMに接続先を変更する。
- 対策② クロック線からLXMへ流入する雷サージを接地にバイパスするため、DSM、CSMから棟をまたぐクロック線にIF-Cを挿入し、IF-Cの接地端子を旧棟IF-Bに接続する。

- 対策③ SSF2とLXMを等電位化するため、SSF1～LXMの接地線をSSF2～LXMに接続先を変更する。

これらの対策を実施することで、

表2 推定される雷サージルート

雷サージルート	
ルート①	ビル接地⇄新棟IF-B⇄SSF2⇄LXM⇄SSF1⇄FTM⇄TM接地
ルート②	ビル接地⇄旧棟IF-B⇄CSM/DSM⇄LXM⇄SSF1⇄FTM⇄TM接地

接地線間に電位差が発生した場合に雷サージがLXMへ流入することを防止できます。

## 4. 終わりに

本稿では、技術協力センターが開発した接地設備評価シミュレータの特徴、通信センタビルの雷害発生時における現地調査および調査結果をもとに、接地設備評価シミュレータを使用した故障原因の推定、雷害の再発防止対策について紹介しました。接地設備評価シミュレータは設備データベースからのデータインポートやGUI操作により、設備構成を簡単に描画でき、接地構成の良否を自

動で判定できるため現地作業者の稼働軽減が見込まれます。

技術協力センターEMC技術担当では、ノイズ、無線、誘導、雷等に起因する故障低減や、通信設備の信頼性向上に向けて、引き続き技術協力・開発、および技術セミナー等による技術普及活動に積極的に取り組んでまいります。

### ■参考文献

- [1] “自動判定機能を備えた接地設備評価シミュレータの導入,” NTT技術ジャーナル, pp.34-37, 2019年7月号, 2019年, 一般社団法人電気通信協会

## お・知・ら・せ

### 【Pエリア・協業エリアの皆様へ：OJT募集について】

NTT東日本技術協力センターでは、Pエリア・協業エリアの保守に従事する協力会社の皆様に対し、OJTのコースをご用意し、広く人材の募集をしています。

OJTのコースでは、専任のアドバイザーの指導による基礎知識や各種測定器の使い方等の習得に加えて、技術協力センターが保有する故障現場での調査、分析、切り分け等のノウハウの習得を図るとともに、専門的な高い技術の習得に向けた指導を行っています。OJT期間や内容等については、ご要望に応える形で決めております。OJTについてのご質問・お問合せは、下記の連絡先までお気軽にご相談ください。

電話 03-5480-3711

メール gikyo-ml@east.ntt.co.jp

### ◆技術相談の問合せ先

NTT東日本 ネットワーク事業推進本部 サービス運営部 技術協力センター

□アクセス技術担当 03-5480-3701 [光・メタルケーブル設備、光アクセスシステム 等]

□ネットインタフェース技術担当 03-5480-3702 [電話/各種NWサービス故障対応 等]

□材料技術担当 03-5480-3703 [腐食・防食、材料劣化、延命対策 等]

□EMC技術担当 03-5480-3704 [無線LAN、ノイズ・雑音、誘導対策、雷害対策 等]