

# 技術基礎講座

## 屋外監視カメラの雷害故障事例とその対策

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

近年、防犯や安全管理を目的に監視カメラが普及しています。広範囲を監視する場合は複数の機器が必要になり、効率的な機器管理のためには1カ所で集中管理するようなネットワーク構成になります。また広範囲を監視するために、見通しの良い場所に監視カメラを設置されることも多くなり、雷の影響を受けやすい構成になるため、機器故障等のトラブルが発生することがあります。このようなトラブルを未然に防ぐためには雷害対策を考慮した設備構成を構築することが必要になります。

本稿では、落雷による屋外監視カメラの損傷事例を紹介し、その原因と対策について解説します。

### 2. 屋外監視カメラの故障事例

寺院敷地内で複数の屋外監視カメラをご利用のお客様より、雷雨後に3カ所の監視カメラの映像が途切れ、その後映像が確認できなくなったとの申告がありました。この故障発生メカニズムの原因究明と、お客様が予定している設備更改に際しての雷害対策について技術協力を依頼されました。

### 2.1 故障発生時のネットワーク構成と故障場所の設備状況

故障発生時のネットワーク構成を図1に示します。

お客様が運用されている監視カメラは寺務所にある制御装置で制御と管理を行っており、監視カメラと制御装置間は同軸ケーブルで接続しています。また、監視カメラは屋外設置と屋内設置の2種類ありましたが故障した3カ所はいずれも屋外設置の監視カメラでした。なお、監視カメラ以外の故障はありませんでした。

### 2.2 故障場所の設備状況と現地調査結果

故障場所の設備状況と現地調査により確認した結果を図2に示しま

す。

寺院の建造物には避雷針が設置されています。この避雷針は建造物の周囲に埋設された接地極に接続されています。屋外用監視カメラは金属製カメラポールに設置されており、設置場所の特徴として、建物と監視カメラ設置場所の離隔距離が10m～20m程度となっていました。屋外監視カメラの電源は、地下配線された電源線から給電する構成になっていました。

現地調査は、故障発生した3カ所の屋外監視カメラの設置状況とカメラに接続された設備周辺の確認を実施しました。現地調査の結果、①屋外監視カメラとカメラポールが絶縁されていない、②屋外監視カメラ直

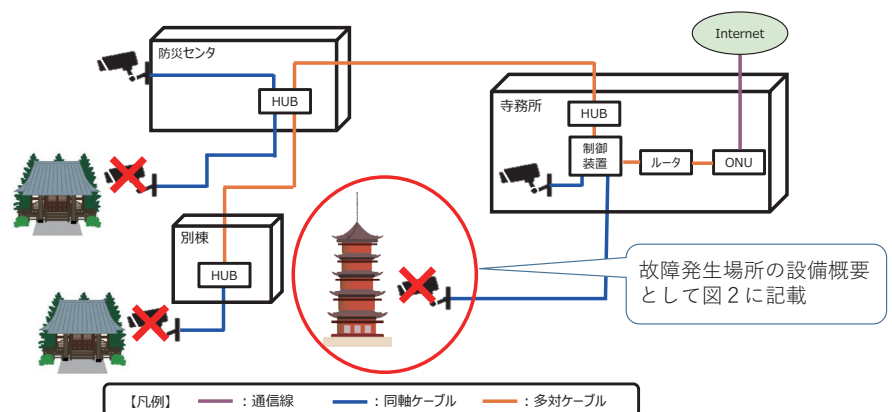


図1 故障発生時のネットワーク構成と設備構成

近の収納BOX内に同軸用避雷器が設置され、同軸ケーブルと電源線はこの避雷器を経由している、③この避雷器はアース線が接続されていない、以上の事を確認しました。

### 2.3 故障原因および雷サージルート の推定

故障場所の設備状況と現地調査結果から、故障原因となる雷サージの

推定ルートを図3に示します。

推定される雷サージルートは、

- ①避雷針への落雷により、避雷針接地極から大地に雷サージが流入した。
- ②大地への雷サージ流入により、付近の地電位が上昇した。
- ③地電位上昇により、付近のカメラポールへ雷サージ流入（推定

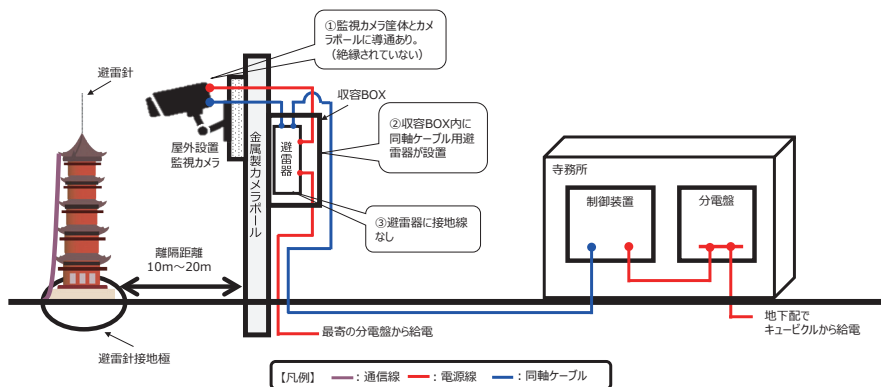


図2 故障発生場所の設備概要

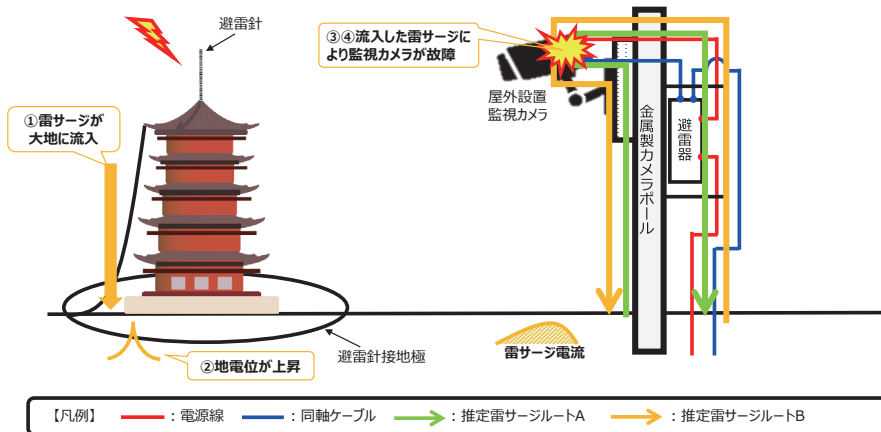


図3 推定される雷サージルート

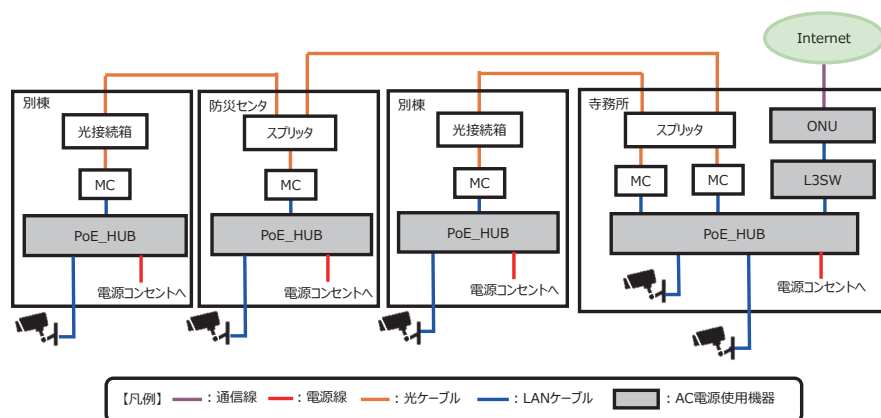


図4 更改予定設備の概要

ルートA)、もしくは地下に敷設された同軸ケーブルシールド部や電源線へ雷サージが流入（推定ルートB）した。

- ④カメラポールを逆流した雷サージが監視カメラに流入（推定ルートA)、もしくは同軸ケーブルシールド部や電源線から雷サージが監視カメラに流入（推定ルートB）することで、屋外監視カメラの故障が発生したと推定します。

### 2.4 雷害対策

雷害故障対策の基本は、保護したい機器に雷サージ電流を流さない（絶縁）、雷サージ電流のバイパス、機器と設置場所の電位差を抑える（等電位化）になります。この考え方を基に、2.2に示す設備状況や調査結果、2.3に示す推定される故障原因等から、考えられる基本的な雷サージ対策は以下のとおりです。

- ・カメラポールを経由し監視カメラに流入する雷サージを防ぐため、監視カメラとカメラポール間を絶縁する。
- ・ケーブル経由で監視カメラに流入する雷サージを防ぐため、監視カメラに接続するケーブルに避雷器を挿入し、避雷器のアースを確実に接続する。

また、本設備は更改を予定しています。新たな設備構成の概要を図4および以下に示します。

- ・監視カメラはLANケーブル給電（PoE給電）タイプに変更を予定
- ・ルータとスイッチングハブの機能を併せ持つ機器（L3SW）配下に監視カメラ接続のためPoE給電可能なHUBを設置
- ・L3SWとHUB間は光ケーブル、HUBとカメラ間はPoE対応のLANケーブルで接続
- ・メディアコンバータはHUBからの直流給電（DC給電）タイプ

以上の内容を考慮し、雷害対策を以下に示し、対策箇所例を図5に示します。

- ①監視カメラへの雷サージ流入を防止するため、監視カメラとカメラポール間を絶縁素材ブッシングで絶縁する。
- ②LANケーブルからの雷サージ流入を防止するため、監視カメラおよびHUBにPoE対応避雷器を設置する。
- ③監視カメラ側の避雷器接地はカ

- メラポールと接続する。
- ④交流電源（AC電源）使用機器は電源からの雷サージ流入を防止するため、電源線に電源用避雷器を挿入する。
- ⑤設置する機器は可能な限り難燃性素材の機器を使用する。
- ⑥Cat 6等のPoE対応シース付きLANケーブルを使用する場合、片端はオープン状態にしてシースに雷サージが流入した際のケーブル心線の絶縁破壊を防止

### 3. 終わりに

本稿では、利便性が注目される屋外監視カメラの雷害故障事例と故障対策案について紹介しました。屋外に設置する設備は雷による故障リスクも高くなるため、より信頼性の高い設備構築が必要になります。今後も技術協力センタに蓄積されたノウハウ、ナレッジを展開して現地保守者の稼働削減の一翼を担えるよう努めてまいります。

技術協力センタ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。

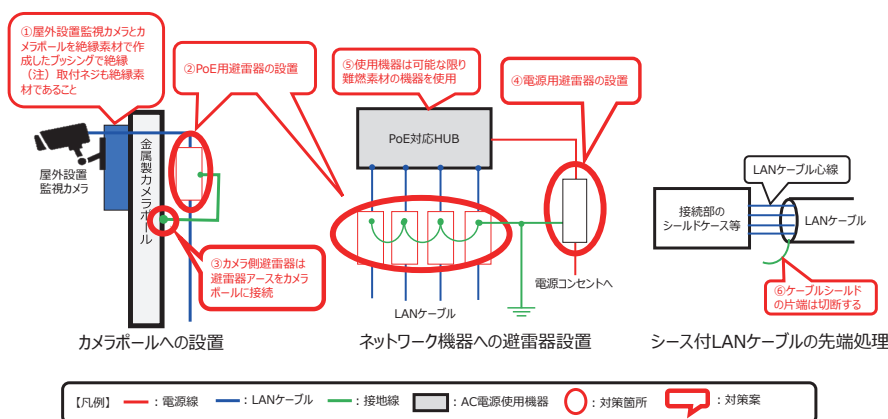


図5 対策案

## 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。

#### ◆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  
 電話 03-5480-3711      メール gikyo-ml@east.ntt.co.jp