



雷から あなたを守る『銅』

高度情報化とともに拡大する雷の被害

国会議事堂の避雷設備

2003年9月、激しい雷雨の中、国会議事堂中央尖塔部に落雷事故が発生。雷が落ちたのは避雷針ではなく、その脇の御影石だった。国会議事堂は旧JIS制度前の施工だが、それに近い避雷設備は施されていた。「避雷針があるのになぜ？」くしくもこの落雷事故の2か月前に新しいJIS規格が制定されたばかりだ。国会議事堂の重要性、周囲の環境条件などを勘案し、新しいJIS規格への対応が必要である。現地を調査すると国会議事堂の避雷針は、あえて地上から目立たないように設置されていたことがわかった。そこで避雷針の本数を増やすのではなく、既存避雷針の周囲と塔頂部下の稜線部に受雷部導体を配置する方法で、新しいJIS規格への対応を行った。



既設避雷針周囲に銅線の導体を強化



「地震・雷・火事オヤジ」と、恐いもの例えとして並べられて来た雷。いまやオヤジの威厳はどこへやらだが、雷の驚異は年々増大している。その被害推定額は、落雷事故による工場の操業停止などの二次的被害額も含めると、年間一〇〇〇億円から二〇〇〇億円（日本雷保護システム工業会二〇〇六年の報告より）にもなる。

こうした状況から、従来の外部雷保護概念で設定されていたJIS規格に加え、「直撃雷または誘導雷、進入雷を含めた電撃から、いかに建築物内の人間・電気設備・機械設備などを保護するか」という新たな内部雷保護概念による規格が二〇〇三年に確立された。この外部雷保護、内部雷保護の両システムを研究普及している会社が『エースライオン株式会社』だ。「いま一般家庭には、パソコンをはじめ半導体回路を



エースライオン株式会社
取締役 技術統括部長
高野 清貴氏



エースライオン株式会社
代表取締役社長
松島 利守氏

今回の取材先

エースライオン(株)

本社：東京都荒川区
東日暮里5-34-2

創業は1938年。70年を超える歴史の中で、受配電盤と外部雷保護の両方を主要分野に豊富な実績がある。建築物を直撃雷から保護する「外部雷保護システム」。低圧配電線から供給される二次側の電力・計測・制御・通信回路の過電圧保護に関するデバイスなどの「内部雷保護システム」。この2つの研究を進めるとともに、海外メーカーとも業務提携し、時代の要請に 대응している。

取り入れた微弱な電気で動く家電が急増しています。が、これらは雷の影響を受けやすくなっています。一般家庭の落雷被害まではこの数字に余り含まれていないので、実際には先出の被害額の何倍にもなるでしょう」と松島氏が教えてくれた。

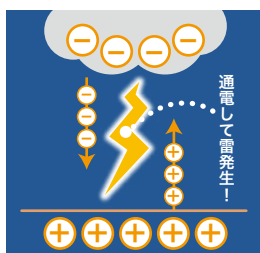
地球温暖化の影響なのか、いま全国でゲリラ豪雨が多発し、雷の驚異は増すばかりだ。これからは、台風シーズンも到来する。その前に、ぜひ雷と避雷設備について正しく理解しておきたい。

雷雲が地上の電気を引き寄せる？

そもそも雷はどうやって発生するのだろうか？

「水が蒸発し、上空で水の粒となり雲ができますが、その水の粒がぶつかり合って電気が生まれます。大きな粒はマイナスの電気を帯びて雲の下に溜っていき雷雲になります。雷雲が近づいて来ると地上には、プラスの電気が集まり、それが通電すると雷が発生します」と高野氏。

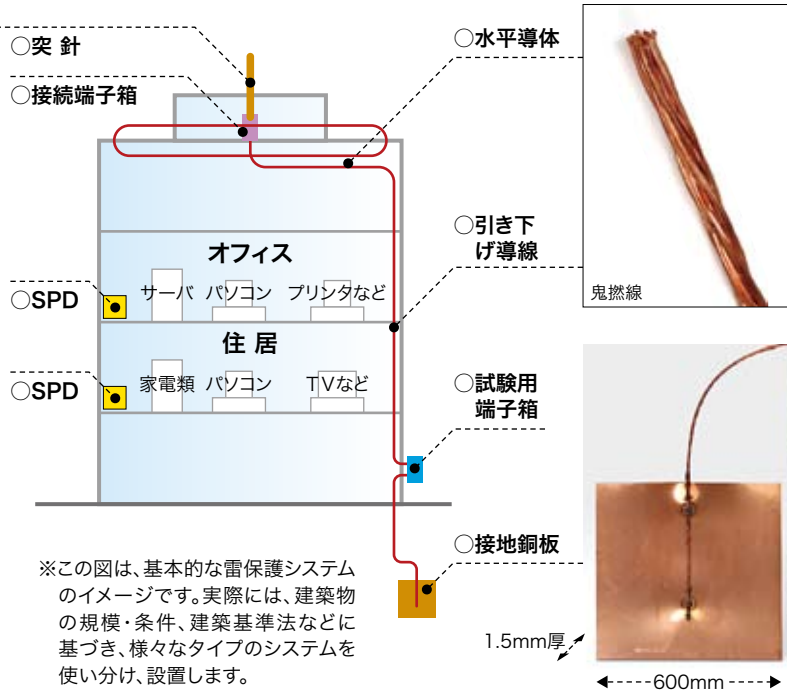
「子供の頃の磁石の実験を思い浮かべるとわかりやすいでしょう。プラスとマイナスは引き付け合います。



雷の仕組みや雷保護システムについてエースライオン(株)のホームページで詳しく解説しています。
<http://www.acelion.co.jp>



接続端子、水切端子、接地棒、
鬼撚線、接地棒用リード線
(写真上から)



※この図は、基本的な雷保護システムのイメージです。実際には、建築物の規模・条件、建築基準法などにに基づき、様々なタイプのシステムを使い分け、設置します。

【雷対策関連の主要法規より一部抜粋】

法規の名称	規定の概要
建築基準法 (主務大臣： 国土交通大臣)	第33条：高さ20mをこえる建物には、有効に避雷設備を設けなければならない。ただし、周囲の状況によって安全上支障がない場合においては、この限りではない。 第88条：煙突・広告塔・高架水槽・擁壁その他これらに類する工作物で政令に指定するもの以外は第33条の規定を準用する。
建築基準法 施行令	第129条の14：法33条の規定による避雷設備は、建築物の高さ20mをこえる部分を雷撃から保護するように設けなければならない。

砂鉄に磁石を近づけていくと、砂鉄が磁石に向って吸い寄せられ伸びていきますが、あんな形で地上の電気気が、上空の雷雲に引き寄せられ、通電が起きると考えてください」と松島氏が解説。

つまり雷は、落ちて来るのではなく、雲と地上を電気が行き来する現象。一度、ピカッと光る間に、多い時には約二十六回も電気やりとりが行われるそうだ。

だから通電しやすい銅が使われる

「避雷針には、避ける」という漢字を使っていますが、それは雷を怖がる人を安心させるための先人の知恵。実は、雷を呼び込んでいるのです」と松島氏。

雷を避けるのではなく、呼び込んでいます。「雷雲が近づいて来ると、いつどこが通電してもおかしくない危険な状態になります。そこで雷雲と地上の近い場所つまり高い位置に避雷針を設置し、そこに雷を呼び込み、導線を通して地中に雷を逃します。そのため昔から避雷針には、電気を通しやすい銅を使用しています。突針は銅棒、導線は銅線、地上に逃がすアースの役目となるのは銅板と、避雷設備に銅は不可欠な存在であり、より安全性が保証されています」

ここで一般的な雷保護システムについて解説してもらったのが上図。そこには様々な銅製品が使用されていた。

安全な場所に雷を呼び込む避雷針

では避雷針は、どうやって雷を避けているのだろうか。「避雷針には、避ける」という漢字を使っていますが、それは雷を怖がる人を安心させるための先人の知恵。実は、雷を呼び込んでいるのです」と松島氏。

雷を避けるのではなく、呼び込んでいます。「雷雲が近づいて来ると、いつどこが通電してもおかしくない危険な状態になります。そこで雷雲と地上の近い場所つまり高い位置に避雷針を設置し、そこに雷を呼び込み、導線を通して地中に雷を逃します。そのため昔から避雷針には、電気を通しやすい銅を使用しています。突針は銅棒、導線は銅線、地上に逃がすアースの役目となるのは銅板と、避雷設備に銅は不可欠な存在であり、より安全性が保証されています」

ここで一般的な雷保護システムについて解説してもらったのが上図。そこには様々な銅製品が使用されていた。

これからの雷保護は、二段階のシステム化が必要

突針とは、避雷針のこと。他にも接続端子、水切り端子の銅板にもクロームメッキが施されている。接地銅板は、六〇〇×六〇〇×一・五ミリなどかなりのサイズだ。導線や導体に使われる銅線は、鬼撚線(おにぎりせん)と呼ばれるこの業界独特のもの。一般的に二ミリの銅線を十三本撚り合わせて作られるが、粗くよることで、表面積を多くし、電気を通りやすくしている。

「銅は耐久性にも優れていますし、とにかく品質が安定しているので信頼できます」と高野氏の評価は高い。

「SPD」という聞き慣れない物があるが？「これはサージ防護デバイスと呼ばれるもので、内部雷保護システムの要です。当社は、この分野で世界最先端の技術を有するドイツのメーカーと業務提携しています。このSPDを接続することで等電位化を行い、室内にあるパソコンなどの設備機器を雷から保護します」

IT化、インテリジェント化が進むビル、施設、工場、そして高層住宅などのこれらの雷保護システムは、第一段階として「直撃雷の落雷を想定した外部保護システムを備える」こと。そして第二段階として「各種弱電機器の保護にSPDを設置する」ことが必須となる。エースライオンでは、よりトータルに避雷設備をサポートできるように、研究開発が進められている。

日本最初の避雷針

明治8年、金沢市の尾山神社の神門に日本最初の避雷針が設置された。