

## 116. 雷と電気設備

技術基準課 金子 均

## 雷と電気設備

地震、雷、火事、〇〇と昔から恐れられていた自然災害ですが、これに津波や温暖化の影響による環境条件の変化など、設計上の環境条件の検討項目が多義に渡ることと成っています。この中で電気設備の設計に最も関係が深く国際規格が大きく改定されてきている「雷と電気設備」の関係について現状を紹介します。

雷の原理は雷雲から放電される高電圧・大電流（10～20万kV、数kAから20～30kA）によるものということは周知のことと思いますが、何でこんな大きな電流が世界中至所で毎日落雷しても尽きることが無いのかと言う事を考えられたことがありますか？これは地球規模で考えると電離層（高度50km程度）が（+）の電荷で帯電（宇宙線によるもの）し、地表面が（-）の電荷を帯びるためです（コンデンサの形成）。従って絶えず宇宙から電位を保持するエネルギーが供給され、放電を繰り返しても尽きることが無い地球規模の「グローバルサーキット」が構築されているわけです。なおこの分野は衛星による雷放電の光学観測なども行われ、雷放電の全地球発生頻度分布が明らかになるなど大きく進歩してきています。また個別の雷放電についても解析が進み、冬季雷や夏季雷の発生構造の差異やその特徴も明らかとなってきたところです。このような中で北陸地方の冬季雷は、世界的にも珍しくノルウエーの西海岸部や五大湖から東海岸でしか発生しない大容量のものであることも知られることと成りました。さらに新しい試みとして東京スカイツリーに雷電流測定用の世界で唯一のロゴスキーコイルが取り付けられたことも知って頂きたい所です。このように雷に対する知見が増える中、この落雷による被害も大きく、送電設備、航空機、ICT（Information and Communication Technology）システム等、様々なところに及び、この被害総額は日本全国で年間3000億円前後を推移していることが報告\*されています。

この落雷に対する理論的に完全な対策としては、ファラディケージ（Faraday cage）の中に電気設備すべてを閉じ込め、一点で接地をとる方法があります。しかし現実には出来ない方式ですので、リスク低減技術としてIEC(International Electrotechnical Commission)はIEC62305シリーズを構築し、その中で「外部雷保護」、「内部雷保護」の考え方を示しています。ここで外部雷保護とは、受雷部・引下げ導線及び接地システムにより構成される雷保護対策で、建築物等に接近した雷撃を受雷部に捕捉し、その雷撃電流を引下げ導線、接地極を通じて安全に大地へ流すシステムで、建築物や内部の人畜への雷撃による損傷被害を防止するためのものです。旧規格の避雷針は外部雷保護システムの一部で、受雷部に相当しています。また内部雷保護とは、落雷により外部雷保護システムと建物内の金属部分との間に電位差が発生し、火花放電による火災や爆発、人畜の感電事故といった危険を防止するためのものであり、「等電位ボンディング」及び「安全隔離距離」の確保をすることです。

この規格の導入等により経産省令である「電気設備の技術基準解釈」で接地に関する規定の一部にIECの規格の一部が組み入れられています。この他にも国際規格の制定・改定により、JIS規格等も追従すべく制定・改定が進められていますが、日本の工業製品のシェアが落ちてきている現在、顧みられない状況を迎えようとしています。大きく変化する経済情勢の中で、日本技術の存在感をどのように示すのか大きな課題だと思えます。

\*電気学会技術報告第1102号：「情報・通信・電力基盤における雷害リスクマネジメントと協調調査報告書」