



電力技術研究所 上席研究員 新藤 孝敏

夢を技術に — CRIEPI SPIRIT



雷害から電力設備や社会インフラを守る

フランクリンが、凧を用いた実験で雷が電気現象であることを示してからおよそ250年余り。雷はなお未知の力を秘めており、被害を完全になくすことはできない。この自然の脅威に対し、電力中央研究所は半世紀近く立ち向かってきた。落雷実験や観測を組み合わせた研究を進めており、発電所の合理的な耐雷設計のガイドラインをまとめて落雷被害を抑制する成果を収めている。近年はこの成果を基に、高度情報化社会における新たな雷害リスクマネジメントにも挑んでいる。

社会・経営リスク マネジメント分野

雷性状の把握から耐雷ガイドの作成へ

1970年代、電中研は電力の安定供給のため、より合理的な耐雷設計を目指して電力会社や学識経験者をメンバーとした委員会を立ち上げた。現在、電力技術研究所上席研究員新藤孝敏氏を初めとする“雷研究チーム”によって研究が進められている。80年代後半から雷研究一筋の新藤氏は、高電圧工学の専門家ながら気象学者顔負けの雷の知見を蓄え、高電圧電磁環境領域に属する専門家とともに、雷研究を進めている。一つの研究機関で10人以上もが雷に取り組む研究所は珍しく、世界の雷研究の牽引役となっている。

対策を立てるためには、まず敵を知らなくてはならない。電中研では各種の雷自動観測装置を開発しており、それらを用いて、例えば“冬季に起こる雷は夏季に比べてエネルギーが大きい”といった、雷の性状を次々と明らかにしてきた。併せて、各電力会社と協力し、落雷地点を標定するシステムを用いて観測した雷情報をまとめて日本の落雷頻度マップを

作成するなど、データベースの構築も進めてきた。

加えて、電力設備のうちで最も雷の影響を受けやすい送電線に着目した。送電線に雷撃が生じると事故につながりやすいため、雷についての知見を基に、雷サージを解析するソフトウェアを活用して、送電線の雷事故率を計算するプログラムを作成した。送電線の形状や地域の雷情報などのデータを入力すれば事故率が弾き出されるというもので、電力会社で実用に供されている。平行して2003年までには、送電線、発電所、配電線の各設備に関して「耐雷ガイド」をまとめた。各電力会社は、算定された事故率に基づいて、様々な保護方策を採ることが可能になった。着々と雷対策が進められた結果、送電線の事故率は当初から見て激減した。

「自然現象を相手に、非常に根気の要る仕事を積み上げたがいがある、日本の電力施設の耐雷設計はほぼ完成に近付きました」と、新藤氏は胸を張る。

高度情報化社会における雷害対策

コンピュータやマイコン制御の電化製品が企業や一般家庭に普及した結果、雷がもたらす高電圧によって、低圧機器や通信機器が誤作動を起こしたり故障したりする被害が増加した。家屋には電力線に加えて通信線も引かれているため、雷の侵入経路も倍増しており、ネットワーク化がさらに被害を広げている。電中研では長年の耐雷研究を生かし、従来よりきめ細やかな雷害リスクマネジメントの研究への取り組みに着手した。

リスクの発生する確率に、損失の大きさ(金額)をかけることで、リスクが算出される。雷害リスクの要因となるハザード(雷発生頻度やそのエネルギー)の評価については、電力設



風力発電設備の雷被害実例

備で積み上げたデータベースが援用できるが、電力設備以外については、雷と実際の事故発生との関係を解析したデータはほとんどないため、リスク評価は今後の課題となる。電力設備とは異なり、低圧機器や通信機器は、使用形態もまちまちなら雷害対策にかけられるコストも様々、という難しさにも直面する。電中研では、世界最大の人工雷発生装置を備えた塩原実験場(栃木県那須塩原市)に、新たに実験用の住宅を建てた。電力線と通信線を引き込み、家電製品も配して、雷被害に関する実証研究が開始されている。これら一連の実験は、耐雷対策について共通の課題を抱えるNTTとも共同で行われている。

こうした直接入り込む雷サージに加え、高層ビルなどでは避雷針から鉄筋を伝って地面に電気が流れる際にも電磁誘導が発生して、電子機器などに悪影響を与える恐れがある。また、近年、風力発電設備が増加するのに伴い、風車ブレード(羽根)への雷被害も多発している。この問題についても、強化プラスチック(FRP)製のブレードに金属を通して避雷針を設置する研究が進められている。

従来では予期し得なかった新たな雷害に向けての対策は急務であり、今後1、2年のうちには耐雷設備のガイドラインの策定を目指したいという。新藤氏は、「日本は、世界の雷研究のトップランナーであり、中でも電中研は電力設備で培った実績からリスク評価の面でも先行している。今後は当所の気象変動の専門家とも意見交換しつつ、雷被害をさらに低減するための方策を進めたい」と語る。

