

ICT社会における雷害対策

背景・目的

近年、情報通信技術（ICT：Information and Communication Technologies）を多用して高度化した社会システムが構築されつつある。しかし、このようなシステムは雷などに起因する電磁現象に対する脆弱性が指摘されており、送電線などへの雷撃によって情報ネットワークやライフラインなどのインフラが機能を停止すると、社会に大きな混乱を引き起こす可能性が危惧される。

本課題では、これまで当研究所で培ってきた電力設備に対する雷害対策技術をさらに発展的に展開し、ICT適用環境下で強靱かつ柔軟な電力供給システムを実現するため、リスク評価の観点も採り入れた新しい雷害対策技術を開発する。

主な成果

1. 雷データベースの高度化

電力各社と共同で、各社が所有する落雷位置標定システムのデータを集積し、過去17年間にわたる観測データ（大地雷撃の発生数、雷撃電流値、雷撃極性など）に基づく雷データベースを構築した。さらに、わが国の雷撃発生状況の年度変化、季節や地域による雷撃特性の変化状況、気象条件と雷撃発生との関係などを明らかにした(図1)。

2. ICT社会における雷リスク評価法の開発

地域ごとの雷撃発生頻度のみならず、雷撃電流の分布や送電線への雷撃発生率など、雷の脅威（ハザード）を総合的に考慮して、瞬時電圧低下の発生頻度などの雷リスクを評価するための基本プログラムを構築した（図2）。

3. 電力システムの制御・情報・通信機器に対する雷害対策／電磁両立性（EMC）技術の開発

変電所の低圧制御回路への雷サージの影響について、実測と解析の両面から基礎的な検討を進めてきた [H08004、H08017]。具体的な変電所機器を対象として、ガス絶縁開閉装置（GIS）と計器用変成器、デジタル型保護継電装置系を模擬した実験設備（図3（a））を用いて、雷撃時の侵入電流を想定したサージ電流をGISの母線に注入し、低圧制御回路における誘導サージ電圧特性を取得した。この結果、

- (1) 保護継電装置入力端子に挿入したサージ吸収用コンデンサによる誘導電圧の低減効果が高いこと
- (2) 制御線のシース（制御信号への外乱を防ぐため芯線を筒状に被覆する金属線）の接地方式による誘導電圧の波高値の変化はほとんどなく、この特性は変電所の接地網にサージ電流が注入された場合とは異なること（図3（b））

などを明らかにし、誘導電圧予測計算法確立のための基礎データを得た。

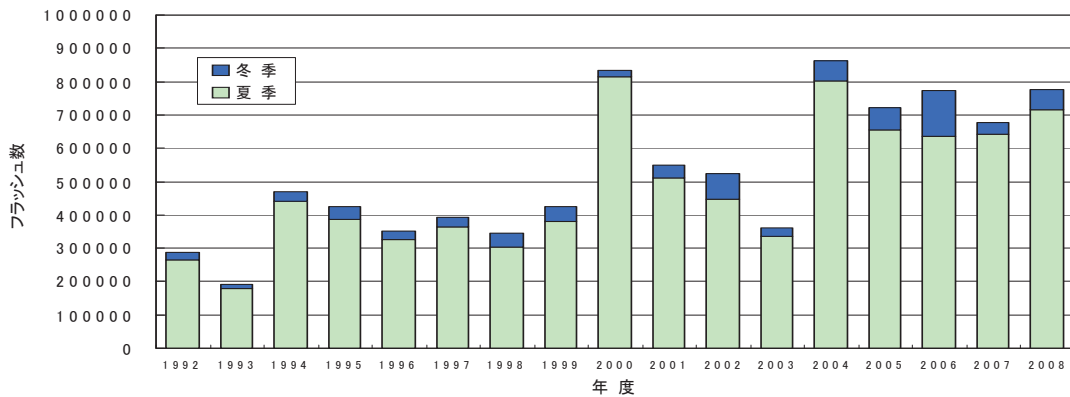


図1 日本の大地雷撃発生数（フラッシュ数）の年度変化

日本全体の大地雷撃数（フラッシュ数）の年度変化を夏季（4月～10月）、冬季（11月～3月）別に示す。年度による変化は大きいものの、最近では年間70～80万回程度の大地雷撃が発生している。

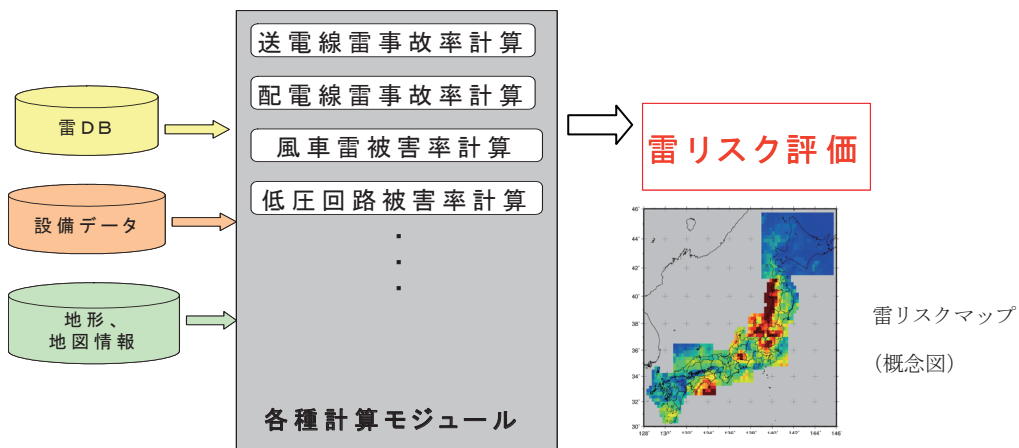
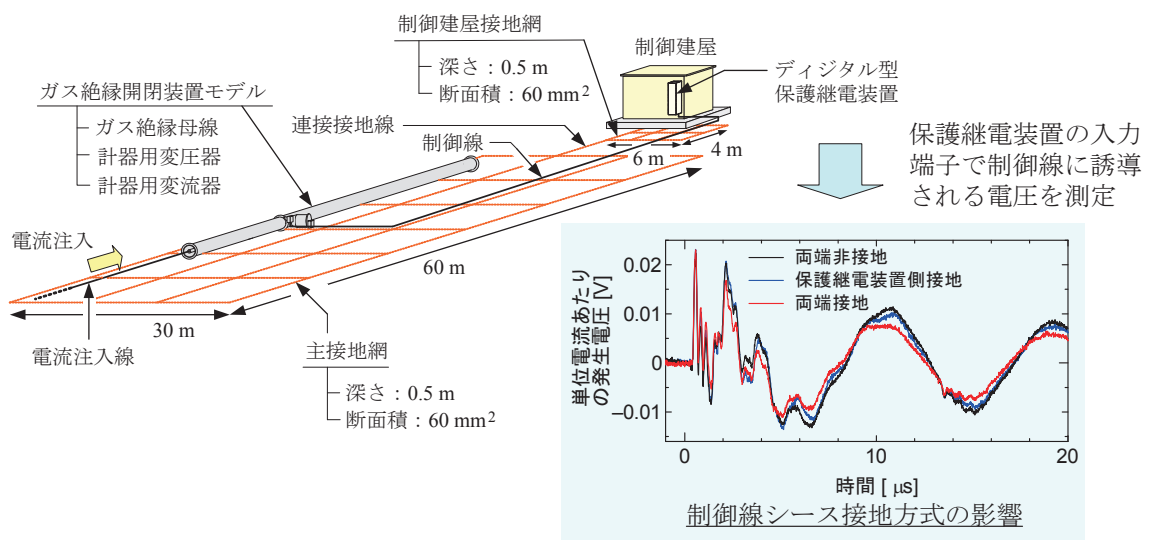


図2 雷ハザード・リスク評価プログラムの概念図



(a) 実験配置

(b) 制御線シース接地方式の影響

図3 ガス絶縁母線へのサージ電流侵入時の制御線誘導電圧特性

(a) の実験配置でサージ電流を注入した時に、制御線へ誘導される電圧波形が (b) である。接地方式によらず、ほぼ同一の電圧波形（完全に重なって1本のように見える箇所もある）であり、接地方式の影響は小さいことを明らかにした。