

重点課題 - リスクの最適マネジメントの確立

雷リスクマネジメント技術の構築

背景・目的

これまでに、送電、変電、配電設備の雷害対策の研究を進めてきており、電力設備の基本的耐雷設計技術は確立している。しかし、今後、スマートメータ等の情報通信技術（ICT）の導入や、風力発電・太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入が拡大すると予想され、このような新たな設備に雷被害が及ぶことが考えられ、既存の電力機器

に加えて、情報通信機器や再生可能エネルギー関連の設備に対する雷害対策が求められている。

本課題では、各種電力設備・機器に対する雷リスク評価技術の開発、ICT適用電力機器のイミュニティ（電磁耐性）を考慮した雷害対策指針を確立し、電力設備の合理的耐雷設計に活用する。

主な成果

1 地域特性を考慮した配電線の雷リスク評価プログラムの開発

配電設備の雷リスク評価のため、既開発の配電線の雷事故率計算プログラムに、夏季と冬季の雷撃電流特性の違いや避雷器焼損事故を評価できる機能を追加した。これにより、夏季にはがいの絶縁破壊による雷事故が多く、冬季には避雷器焼損事故が多いこと等、実際の配電線で得られた雷事故実態を精

度よく再現することが可能となった。

さらに、地域毎の配電線路密度や雷撃頻度等の情報により、配電線への雷害対策の違いを考慮した事故率を定量的に評価できる雷リスク評価プログラムを開発した（図1）[H12010]。

2 超高建造物に対する雷撃様相の解明

雷撃特性と被害実態の関係を明らかにするために、高周波用と低周波用の二つのロゴスキーコイルで構成される世界で唯一の雷電流観測システムを製作した。当該コイルのインパルス電流試験により、雷撃電流の持つ広い周波数帯域にわたる波形測定が可能であることを確認した。当該コイルを東

京スカイツリーの497mの位置に設置し、2012年3月より雷撃電流の観測を開始した。2012年度には9回の雷撃電流データの取得に成功した（図2）。これらのデータをもとに、雷撃時に構造物内部に発生する過電圧や、通信・制御等の低電圧回路に生じる過渡電磁界の評価に活用する。

3 雷撃時の放射電磁界様相の解明

雷撃位置標定システムの精度の向上を目指し、雷撃に伴って放射される電磁波を観測するために、前橋市、我孫子市、横須賀市に設置した電磁界アンテナにより、東京スカイツリーへの雷撃と同期した電磁界波形を測定できる体制を構築し、データの取

得を開始した。これらのデータは、既存の落雷位置標定システムから得られた雷撃位置データや雷撃電流データの精度の検証、誤差原因の究明、および新たな標定アルゴリズムの構築に活用する。

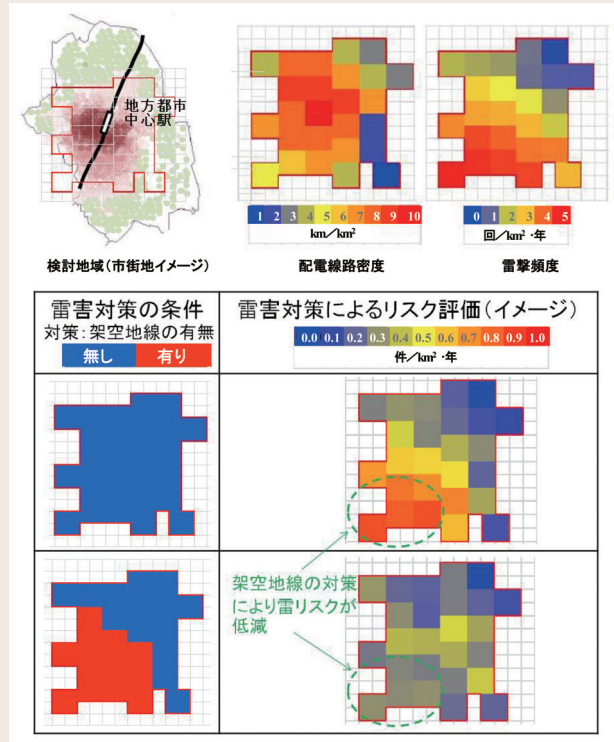


図1 雷害対策の条件による高圧配電線の雷リスクの違い

検討地域における配電線路密度や雷撃頻度の地域特性を踏まえ、左下の地域に雷害対策を講じることによるリスク評価として、上段右図に比べて下段右図では赤く示された領域がなくなっており、全体的にリスクが低減したことが示されている。

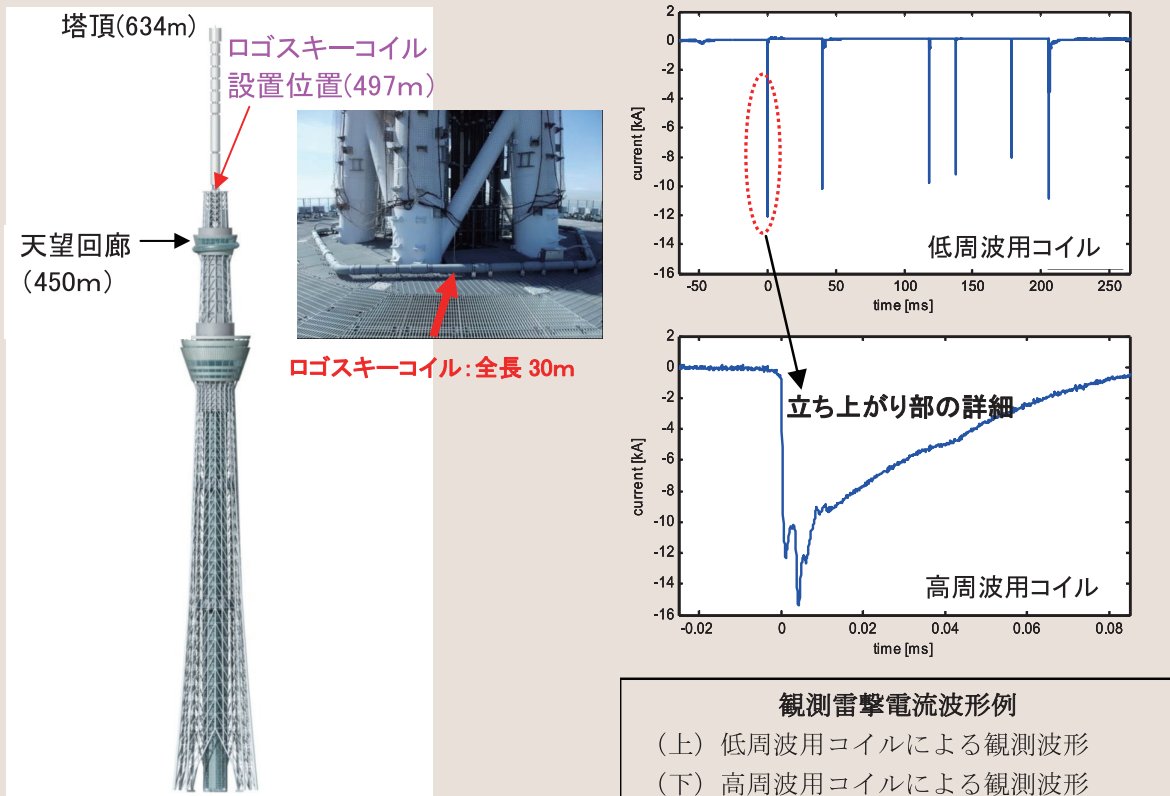


図2 東京スカイツリーでの雷撃電流観測設備と観測された雷撃電流波形例

ログスキーコイルは高周波用と低周波用の2種類で構成され、東京スカイツリーの497mの位置に設置されている。測定信号は光ケーブルによりタワー内の測定室に設置した記録装置に送られる。観測された波を右に示す。この例は一連の雷撃中に6回の電流が流れる負極性雷であり、急峻な波形立ち上がり部も詳細に観測されている。