

送電設備の風雪塩害評価

背景・目的

平成17年12月、低気圧の北上に伴い、日本海側の送電設備において、絶縁がいしに付着した雪に含まれた塩分による絶縁低下、電線のギャロッピング*¹による短絡事故、着雪の重みによる送電鉄塔の一部損壊が発生した。このような送電設備の雪害を教訓として、電力の安定供給を確保するための各種雪害対策の効果検証が重要となっている。

本課題では、今後の雪害事故低減に向けて、実際の線路における気象や着雪状況の観測に基づく着雪メカニズム解明を踏まえて雪害の予測や対策技術の向上を図る。

主な成果

1. 送電設備雪害現地観測システムの設置と取得データの一元管理

電力会社の協力のもと、平成21年11月までに図1に示す全国5地点への観測システムの設置を完了した。本システムは、所内から遠隔監視可能とし、当研究所にて一元的に全てのデータ管理ができる。既に、平成20年度冬季から、各地点の目的に応じた装置（電線張力計、降雪の導電率を計測するセンサなど）による観測、現地の風速や気温などの気象データやネットワークカメラによる映像の取得を始めている。2年間の冬季観測で、ギャロッピングに至る大きな電線動揺を1度だけ確認した。同時に現地の気象や電線張力のデータを取得できたなど、これまで取得の難しかったデータを蓄積し始めた。今後、これらの現地データの分析を通し、雪害対策技術の効果検証や雪害事象の解明を進める。

2. 電線のギャロッピング現象解明に向けた実験手法の考案

電線のギャロッピングの発生条件や振動特性の解明には、現地観測とともに、簡便な室内実験が必要である。そのため、架空送電線の挙動を模擬できる実験手法を新たに考案した [N09022]。この手法では、複数本のゴム紐で電線の部分模型を支持することにより、鉛直・水平・ねじれの振動特性を任意に調整でき、実径間（長さ：300～500m）相当の大振幅で低振動数の電線動揺を再現できる（図2）。今後、本手法を風洞実験に適用し、電線が風を受けた場合での振動低減対策の効果検証や振動発生条件の解明を進める。

3. 飛来海塩量の広域分布推定手法の考案

海塩による電力設備の劣化が懸念されており、そのため、平地や河川などの局所地形を含む、飛来海塩量の広範囲の推定が必要とされている。そこで、数十kmを超える範囲に対して局所的な地形も考慮した長期間の累積的な飛来海塩量を推定する数値解析手法を新たに考案した（図3） [N09007]。本手法により、塩害の予想される地域での飛来海塩量のマップ化を行い、河川への局所侵入なども考慮できる広範囲の分布推定が可能になった。今後は、現地データでの精度検証を進め、電力設備などの塩害評価へ活用する。

その他の報告書 [N09006]

* 1：電線の振動現象の一つ。風と電線への着雪により、電線にねじれと揚力が発生し、電線が大きく揺れる自励振動を起こす現象。振幅が大きくなると電線短絡などの電気事故、あるいは大きな振動が継続すると疲労で設備損傷に至る場合もある。

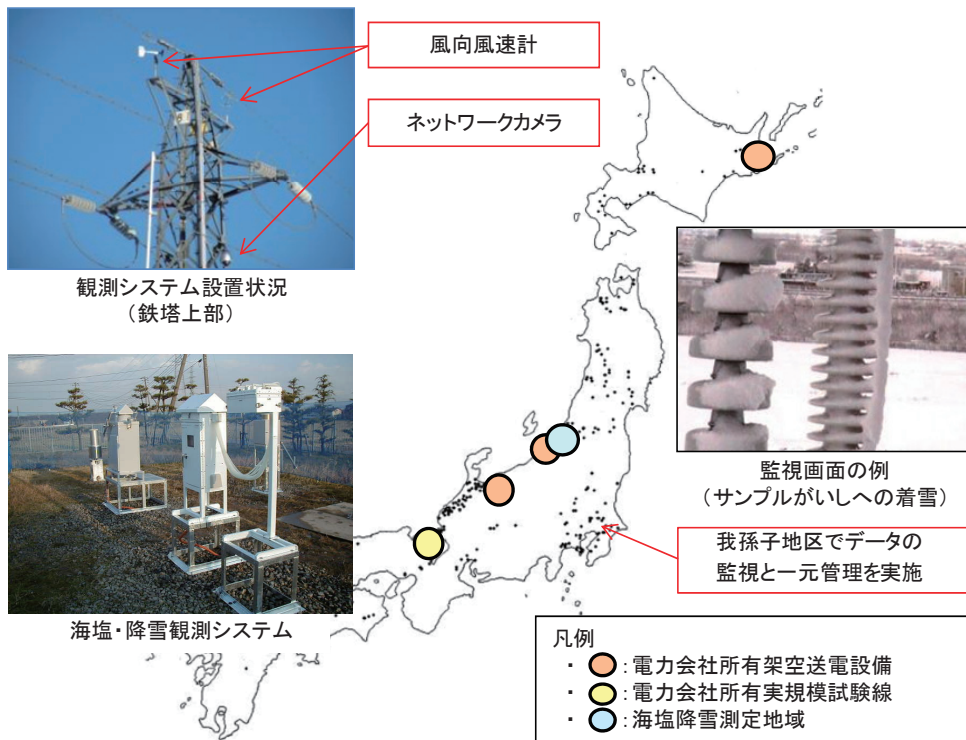


図1 雪害現地観測システムの設置位置と概要

データは所内から遠隔監視・収録可能であり、取得したデータは当研究所で一元的に管理を行い、雪害対策技術の効果検証や雪害事象の解明などに活用する。

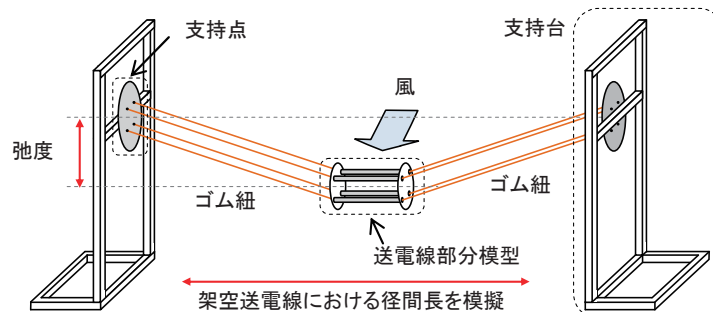


図2 実規模送電線の振動特性を模擬する小型部分模型

電線に代わり、剛性の低いゴム紐を用いて模型を支持することで、実径間 (300 ~ 500m) 相当の大振幅で低振動数の振動を小規模 (10 ~ 15m) で再現可能とした。

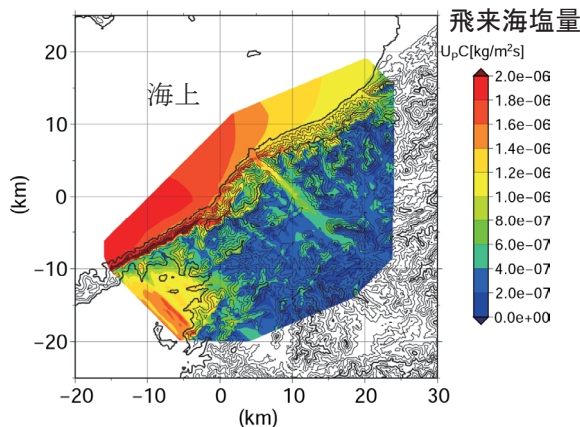


図3 年平均の飛来海塩量分布の推定例

海上での海塩量分布を再現することにより、河川などの局所地形への塩分の侵入 (図の中央部) も考慮した数十km四方の広い範囲における飛来海塩量の分布推定が可能となった。