

異常着雪予測システムについて

朝倉 茂^{*1}

1. はじめに

全国に広く施設されている送電設備は、これまで台風や地すべり、また降雪地域においては大雪など、過酷な自然現象による鉄塔損壊や断線などの設備事故に直面してきた。

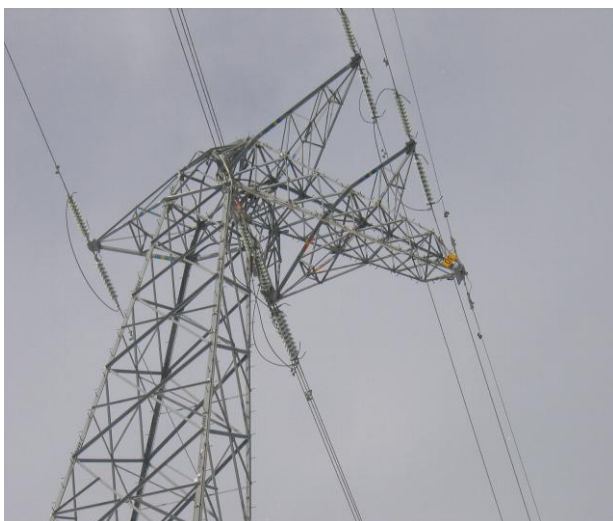
北陸地方は豪雪地帯の中でも重く湿った雪が降る地方として知られており、冬季には重着雪による送電線事故が度々発生している。近年においても、平成 17 年 1 月に富山県黒部市周辺で、平成 17 年 12 月には北陸地方全域において、送電設備損壊による供給支障事故が発生している。第 1 図に重着雪による鉄塔折損事例、第 2 図に電線への着雪事例を示す。

当社では、このような自然災害に備えるため、警報・注意報の発令状況及び実際の気象状況により、事故が想定される場合は、連絡ルートの確認、巡視員・復旧員の事前確保などの体制作りを行っている。本稿では、これらの体制構築支援を目的に平成 18 年 12 月に開発した、異常着雪予測システムについて紹介する。

2. 異常着雪予測システムの運用状況

(1) 異常着雪予測システムの概要

異常着雪予測システムは、アメダス観測地点の実況雨量及び予測雨量を基に、一定条件下にお



第 1 図 着雪による鉄塔折損事例



第 2 図 電線への着雪事例

る降水量の積算という簡便な方法により、送電線の被害予測を行っている。以下に、その概要について述べる。

a. 着雪予測の手法

(a) 予測地点

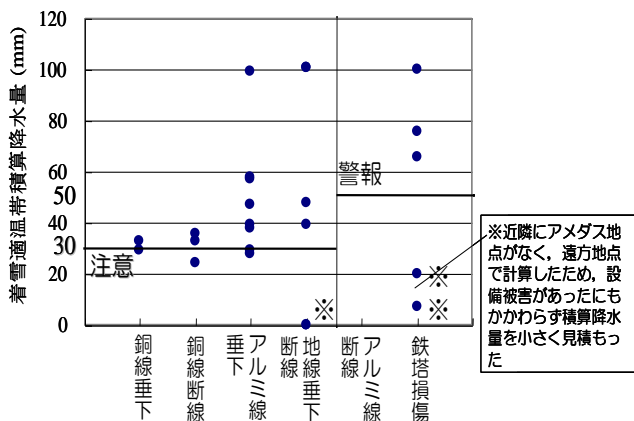
北陸地区のアメダス観測地点のうち、気温、降水量及び日照時間を観測している 28 地点（富山県 9 地点、石川県 10 地点、福井県 9 地点）を予測地点としている。さらに近隣の状況についても予測可能なように、アメダス観測地点と異なる標高（0m～1200m 間で 10 ポイント）についても同時に予測している。

(b) 注意・警報閾値の設定

当社管内の着雪実績から着雪適温帯を 0～1.5℃として、この気温帯における過去の連続した積算降水量（雨量換算値）と送電線の被害状況を分析して、電線の被害が予測される積算降水量として 30mm、鉄塔の被害が予測される積算降水量として 50mm を閾値として設定した。そして、積算降水量がそれぞれの閾値を超過した場合に「注意」表示、「警報」表示を出すことにしている。

第 3 図に当社管内の着雪適温帯における積算降水量と設備被害の関係を示す。

^{*1} 電力流通部送電チーム



第3図 着雪適温帯の積算降水量と設備被害の関係

(c) 落雪条件

着雪適温帯である0~1.5℃において、積算降水量を算定するが、下記の気象条件となった場合に落雪するものとして、降水量の積算をリセットする。

- ・ 気温2℃以上かつ至近2時間の日照60分以上
- ・ 気温2℃以上かつ予測晴れ
- ・ 気温3℃以上

(2) 予測精度の検証

本システムの運用を開始して以降、3年が経過した。その内、平成18年度、20年度の2ヶ年は暖冬で北陸管内は雪も少なく送電線事故もほとんど発生しなかったが、平成19年度の年末から年始にかけて大雪となり、送電線事故が発生したので、その状況について検証した結果を報告する。

a. 設備被害事例による検証

第1表は当時発生した送電線事故の状況と事故発生箇所に近いアメダス観測点の予測結果を示している。また第4図、第5図はアメ

第1表 雪害事故発生箇所の着雪適温帯積算降水量予測値

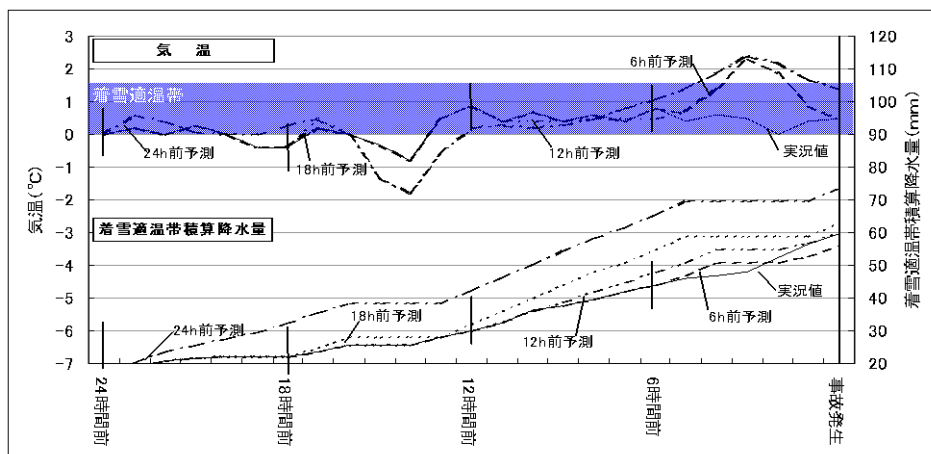
事故線路	A送電線	B送電線	C送電線	D送電線
被害状況	スリッドジャンプ	銅線断線	スリッドジャンプ	スリッドジャンプ
事故日時	2007/12/31	2007/12/31	2008/1/1	2008/1/1
隣接アメダス地点	富山	大野	泊	魚津
予測積算降水量	24時間前	0 mm	74 mm	15 mm
	18時間前	0 mm	63 mm	15 mm
	12時間前	0 mm	60 mm	0 mm
	6時間前	28.5 mm	56 mm	0 mm
実績積算降水量	35.0 mm	59.5 mm	53.5 mm	40.5 mm
気温乖離の最大値	+3.6℃	+1.2℃	+3.3℃	+1.7℃

ダス観測地点の大野と富山における積算降水量と気温の実況値・予測値を示している。

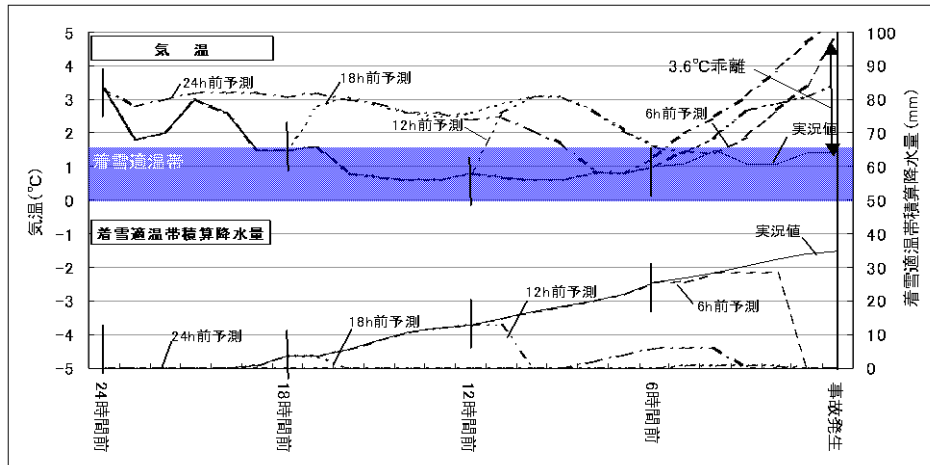
第1表及び第4図によると大野地点においては、気温の予測値は実況値と完全には一致していないものの、予測値が着雪適温帯にあるときは、実況値もほぼ同様の結果であり、積算降水量の6時間前予測値も実況値に近い値となっている。

第1表及び第5図によると富山地点においては、気温の予測値は実況値より終始高く推移しており、12時間前予測値までは、積算降水量は0mmとなっている。しかし、6時間前予測値では、結果的に30mmの「注意」表示には届かなかったものの実況値の35mmに近い28.5mmという予測が出ている。この大きな要因として、気象庁の予報誤差があると考えられる。

北陸地方における「最低気温の予測誤差の例年値」によれば、最低気温の誤差は1.4℃であり、これがシステムの積算降水量予測値に



第4図 アメダス大野地点における実況値と予測値の比較



第5図 アメダス富山地点における実況値と予測値の比較

影響したと考えられる。

(3) 今後の課題

二つの事件事例において本システムの予測精度の検証を実施した結果、気温の予測精度に影響されるものの、概ね6時間前の予測積算降水量が実況値とほぼ同様となり、雪害事故発生を予測できたと評価できる。

しかしながら、雪害事故に至らず、結果的に「警報」が空振りとなる事例が少なからず存在することから、今後それらを分析することによりシステムを改良し、精度向上を図っていく。

(本論文の一部は、電気評論 2009年12月号「送電設備の自然災害に対する取り組み」より、許諾の上転載しております。)