

# 技術基礎講座

## 雪害対策用「雪止め柱」の紹介

NTT東日本 ネットワーク事業推進本部  
サービス運営部 技術協力センター 材料技術担当

### 1. はじめに

電柱は、NTTの情報通信サービスを提供するため全国各地に設置されています。その中でも豪雪地域の山の斜面沿いに設置された電柱は、積雪に伴う雪圧荷重の影響を受けて、ひび割れや折損の被害（雪害）に遭うことがあります。

技術協力センター材料技術担当では、これまでに豪雪地域の雪害に関する調査を行い、その対策を検討してきました。本稿では電柱の雪害事例と対策方法、およびその効果検証結果について紹介します。

### 2. 電柱の雪害事例

豪雪地域の山中での、雪害によるコンクリート製電柱の折損事例を示します（図1）。雪害の影響を受けた電柱は地際部を中心として折損しており、コンクリートが圧壊し電柱内部の鉄筋が露出する状態でした。

また現地の山の斜面上は樹木がなくススキが自生していました。樹木がないことで斜面上の雪同士が連結して巨大な雪の塊となることで雪圧が高くなり、かつ枯れたススキ上に積もることで摩擦抵抗が少なくなるため、当該地では他の地域よりも特に雪害が起きやすいと考えられます。雪害の影響低減法としては、山の斜面への植樹や、雪崩防止柵・雪崩予防杭の設置が一般的ですが、斜面への大規模な土木工事が必要となります。そこで、電柱を雪圧から守ることに特化し、経済的かつ簡便な雪害対策方法として「雪止め柱」を提案しました。

### 3. 雪害対策用「雪止め柱」

雪止め柱による雪害対策では、電柱に近い形状の円柱（全長6～7m程度、直径40～50cm程度）を雪止め柱とし、電柱より1m程度斜面

上部側に設置します（図2）。雪止め柱が雪圧を受け止めることで、雪止め柱（斜面）下側にある電柱への雪圧が軽減されることを見込んでいます。雪止め柱は直径40～50cm程度と電柱に近いサイズとすることでNTT工事業者が自ら設置でき、大規模な土木工事も不要となります。雪止め柱の全長は、フィールドトライアルを実施する地域での最大積雪深（4m程度）と、根入れ深さ（2.5～3m）より、6～7mとしました。雪止め柱・電柱間の離隔距離は、工事業者側の施工性を考慮して1m程度としています。今回、計算機シミュレーションと実フィールドを用いた実測の双方から、雪止め柱の効果を検証しました。



図1 雪害の発生現場と、折損したコンクリート製電柱の様子

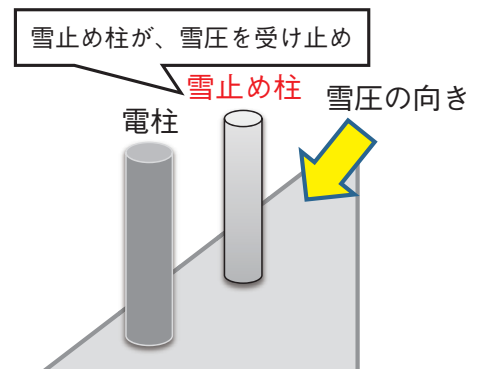


図2 雪止め柱イメージ

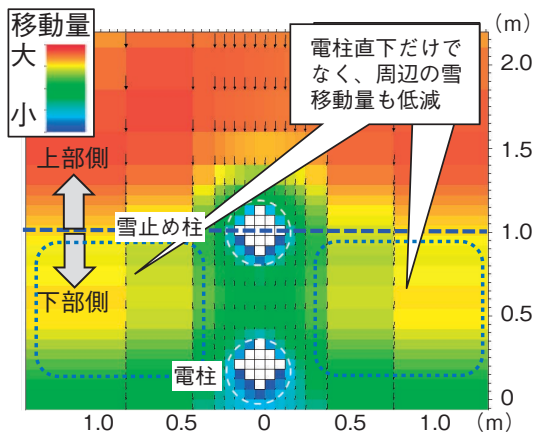


図3 雪の流れる方向・移動量シミュレーション結果



図4 雪圧による印加応力の評価系

#### 4. 「雪止め柱」の効果検証 (雪の流れ方に関するシミュレーション)

雪止め柱は雪崩防止柵のように幅を持って雪を支える構造ではありません。そのため、雪止め柱 (斜面) 下側で雪が電柱側に回り込み、雪圧を軽減する効果が十分に得られないという懸念がありました。その解明に向けて、雪止め柱周囲の雪がどのように流れるか計算機シミュレーションにより評価しました。シミュレーションでは雪を粘性体と仮定しており、雪に関するパラメータはフィールドトライアルを実施する地域の雪質などを参照しています。

シミュレーション結果は、雪止め柱・電柱が設置された斜面の上面図として表されており、雪の流れる方向を矢印にて、斜面上の雪移動量を色の分布にて、示しています (図3)。シミュレーション結果より、雪はほぼ斜面の傾斜方向のみに流れていることが確認されました。雪止め柱の近傍には雪止め柱・電柱間に回り込む方向のベクトルが僅かに生じましたが、雪止め柱・電柱間にはその影響と思われる雪移動量の上昇は見られません。このことから、雪止め柱・電柱間の離隔を1 m程度とした場合の雪の回り込みの影響は小さいと言えます。雪移動量分布から、雪止め柱の直下だけでなく下側周辺の雪移動量が低減されている様

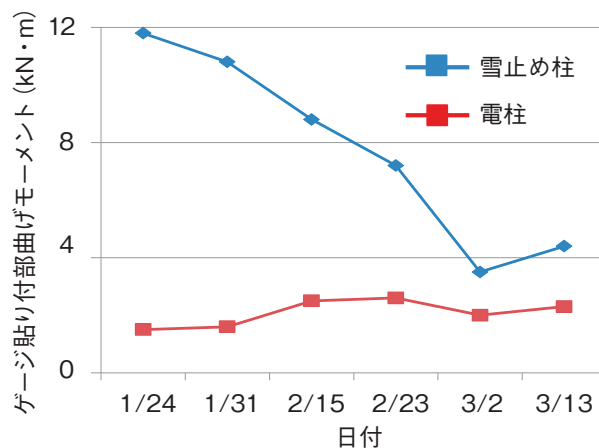


図5 歪みゲージを用いた印加応力評価結果

子が見られました。このことから、雪止め柱 (斜面) 上側周辺の雪が幅を持った塊として雪止め柱に支えられ、その下側周辺への雪移動量が低減される効果があると言えます。

#### 5. 「雪止め柱」の効果検証 (実フィールドでの雪圧に伴う応力の実測)

前項の計算機シミュレーションの結果からも雪止め柱の設置による雪害対策の効果が期待されましたが、より具体的かつ定量的に効果検証するため、雪止め柱・電柱に印加される雪圧を実フィールドで評価しました。雪止め柱および電柱への雪圧による印加応力は、柱の地際部に歪みゲージを設置して評価しました (図4)。なお、歪みゲージを取り付けた雪止め柱・電柱は本試験用に設置

しており、同一規格の鋼管柱 (9.5m、16kN、STK490) かつ架渉物の設置もありません。本試験は、2016年12月~2017年3月に評価しました。本期間中の降雪量は、当該地としては例年より少なく、最大積雪深は2 m程度でした。

歪みゲージを用いた雪止め柱・電柱への雪圧による印加応力の評価結果では、雪止め柱の受ける応力と比較し、電柱の受ける応力が大幅に低下することが確認されました (図5)。例えば1月24日の測定時では、電柱が受けた応力の強度は、雪止め柱が受けたものと比較して約1/8に低下しています。また、雪止め柱の受ける応力は経時により大きく変化していますが、電柱の受ける応力は概ね一定値を保っています。雪止め柱は斜面上の積雪による雪圧を直接

受けるため、斜面上の積雪量・積雪深の変動に追隨して印加応力が変化しますが、電柱は雪止め柱と電柱の間およびその周辺の雪により雪圧を受けるため、斜面上の雪ほど大きく動かないことから印加応力がある程度一定値を保ったと推察されます。

## 6. おわりに

本稿では電柱の雪害事例と「雪止め柱」を用いた対策方法、およびそ

の効果検証結果について紹介しました。本検証では、雪止め柱の使用により電柱への雪圧を大幅に低減する効果が確認されました。本結果を踏まえ、現用の電柱に対する雪止め柱の設置トライアルも実施しており、現時点では現用電柱に対して雪圧に伴う新たなひび割れが生じていないことが確認されています（図6）。今後も継続的にトライアルを進める予定です。



図6 現用電柱における雪止め柱の適用トライアル

## お・知・ら・せ

### 【Pエリア・協業エリアの皆様へ：OJT募集について】

NTT東日本技術協力センターでは、Pエリア・協業エリアの保守に従事する通信建設会社の皆様に対し、OJTとして来ていただける方を募集しております。

具体的なOJTカリキュラムは、アドバイザーの指導の元、基本知識や各種測定器の使い方に加え、故障現場での切り分けノウハウの習得等を通じて、高度かつ専門的な技術力の習得を目指します。

OJTについてのご質問・お問合せは、下記までお気軽にご連絡願います。

電話 03-5480-3711      メール gikyo@ml.east.ntt.co.jp

### ◆技術相談の問合せ先

NTT東日本 ネットワーク事業推進本部 サービス運営部 技術協力センター

- アクセス技術担当 03-5480-3701 [光・メタルケーブル設備、光アクセスシステム 等]
- ネットインタフェース技術担当 03-5480-3702 [電話／各種NWサービス故障対応 等]
- 材料技術担当 03-5480-3703 [腐食・防食、材料劣化、延命対策 等]
- EMC技術担当 03-5480-3704 [無線LAN、ノイズ・雑音、誘導対策、雷害対策 等]