

雪害から送電線を守る 難着雪電線/着雪防止用付属品

架空送電線の雪害は、送電線の建設が始められて以来の問題であり、着雪による異常荷重、スリートジャンプ、ギャロッピングによる地絡、相間短絡、電線の損傷・断線、支持物・付属品の破損ときわめて多様にわたっています。古河電工は、電線への着雪の原理を根本から究明し、雪害防止対策として難着雪電線、着雪防止用付属品を開発し、数多くの実績を持っています。

着雪防止対策

送電線に重着雪が発生するのは、次の二つの要素が原因と考えられます。

外層の撚りに沿った雪の回転成長。

載雪した雪のねじれモーメントによる電線の回転(単導体)

これらの原因に対する対策として、各々次の方法があります。

a 雪の回転成長を阻止するため、リング状あるいはスパイラル状に突起を付ける。

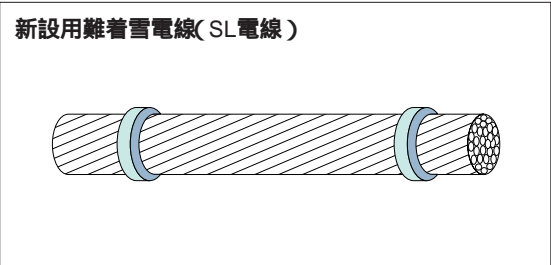
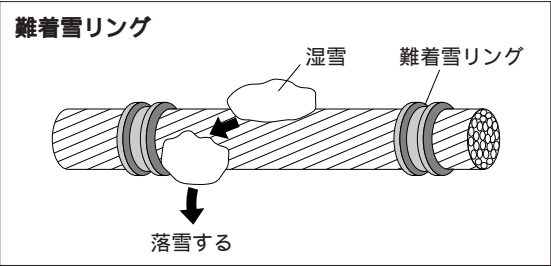
b 電線の回転を防止するため、ねじれ防止ダンパを付ける。

これら二項目の対策をすることにより着雪防止が図れることを実証しました。

雪の回転成長を阻止するリング

雪の回転を阻止して着雪防止を図る方法としては電線に一定間隔にリングを取付けるリング方式が最適です。

難着雪リングには右表の様に使用条件に応じた種々の製品があります。また、新設線には、電線製造時にリングを成形し、架線時の省力化を図った新設用難着雪電線(SL電線...下図)をご使用下さい。着雪防止効果はいずれも同じです。



難着雪リングの使用条件と種類

名称	略号	使用条件
難着雪リング	SR	許容温度180 , Gmax15kV/cm以下
コロナ防止型難着雪リング	ESR	許容温度180 , Gmax17kV/cm以下
巾広コロナ防止型難着雪リング	ESRW	許容温度180 , Gmax19kV/cm以下
耐熱難着雪リング	TSR	許容温度240 , Gmax15kV/cm以下
特別耐熱難着雪リング	XTSR	許容温度290 , Gmax15kV/cm以下
導電性耐熱難着雪リング	ETSR	許容温度240 , Gmax17kV/cm以下
低騒音電線用難着雪リング	LNSR	許容温度180 , Gmax17kV/cm以下
導電性特別耐熱難着雪リング	EXTSR	許容温度290 , Gmax17kV/cm以下

は開発中

難着雪リング形状と構造

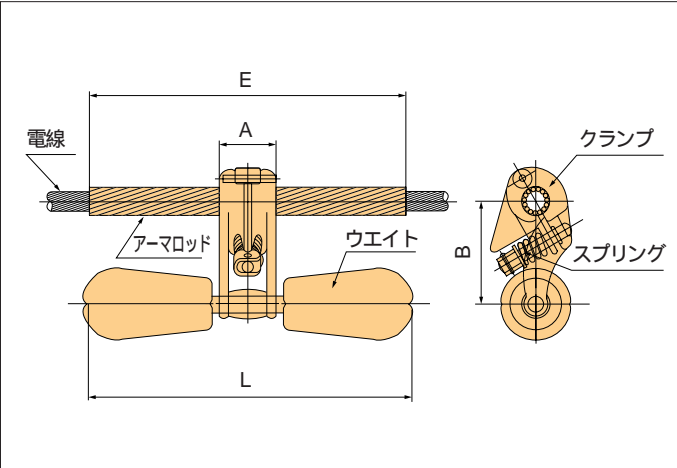
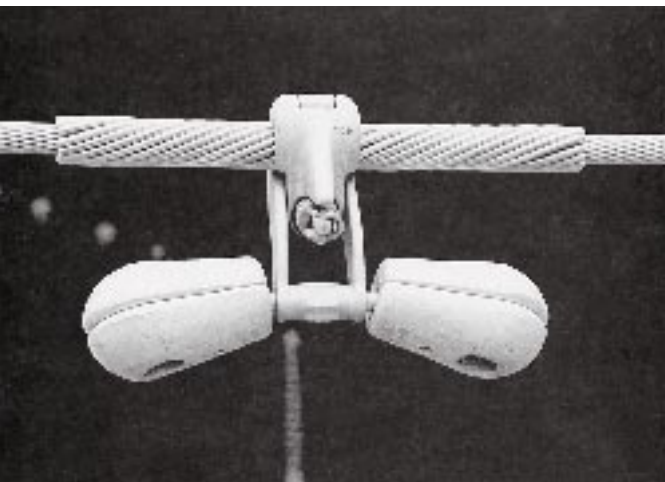
形状	SR	ESR	ESRW	TSR・XTSR	ETSR	LNSR														
リング仕様	電線サイズ (mm)	電線外径 (mm)	厚み (mm)	取付間隔 (mm)	巾 (mm)	厚み (mm)	取付間隔 (mm)	巾 (mm)	厚み (mm)	取付間隔 (mm)	巾 (mm)	厚み (mm)	取付間隔 (mm)	巾 (mm)	厚み (mm)	取付間隔 (mm)				
	A810	38.4	10.0	5.0	900	13.0	4.2	900	20.0	4.4	900	10.0	5.0	900	13.0	4.2	900	13.0	4.2	900
	A610	34.2	10.0	5.0	800	13.0	4.2	800	20.0	4.4	800	10.0	5.0	800	13.0	4.2	800	13.0	4.2	800
	A410	28.5	10.0	4.0	600	13.0	4.2	600	20.0	4.4	600	10.0	4.0	600	13.0	4.2	600	13.0	4.2	600
	A330	25.3	8.0	4.0	600	13.0	4.2	600	20.0	4.4	600	8.0	4.0	600	13.0	4.2	600	-	-	-
	A240	22.4	8.0	4.0	500	13.0	4.2	500	20.0	4.4	500	8.0	4.0	500	13.0	4.2	500	-	-	-
	A160	18.2	8.0	4.0	400	11.0	3.8	400	20.0	4.0	400	8.0	4.0	400	11.0	3.8	400	-	-	-
	LN-AC900	38.4																13.0	4.2	900
	LN-OP480	28.0																13.0	4.2	600

注) 表中以外の電線サイズについても各種取り扱っておりますのでお問い合わせ下さい。

電線の回転を防止するダンパ

電線自体の回転防止にはねじれ防止ダンパが有効です。径間長約100mに1個の割合でダンパを取付けます。

ねじれ防止ダンパ



品番	通用電線			標準寸法					概算質量 (kg)		
	公称断面積 (mm ²)	より線構成 (本/mm)	より線外径 (mm)	A (mm)	B (mm)	L (mm)	プレホールドアーマロッド				
							d (mm)	E (mm)		本数本	
NBC34-1520AC	1,520	84/4.8	7/4.8	52.8	86	200	450	9.3	900	19	22.5
NBC34-1160AC	1,160	84/4.2	7/4.2	46.2	86	170	450	9.3	700	17	22.5
NBC28-810AC	810	45/4.8	7/3.2	38.4	80	150	430	9.3	700	14	18.0
NBC24-610AC	610	54/3.8	7/3.8	34.2	80	140	420	9.3	700	13	14.0
NBC28-410AC	410	26/4.5	7/3.5	28.5	80	150	430	7.8	500	13	16.5
NBC24-330AC	330	26/4.0	7/3.1	25.3	80	140	420	7.8	500	12	13.0
NBC20-240AC	240	30/3.2	7/3.2	22.4	72	130	420	6.7	500	12	11.0
NBC16-160AC	160	30/2.6	7/2.6	18.2	72	110	390	5.4	500	12	10.0

ギャロッピング対策

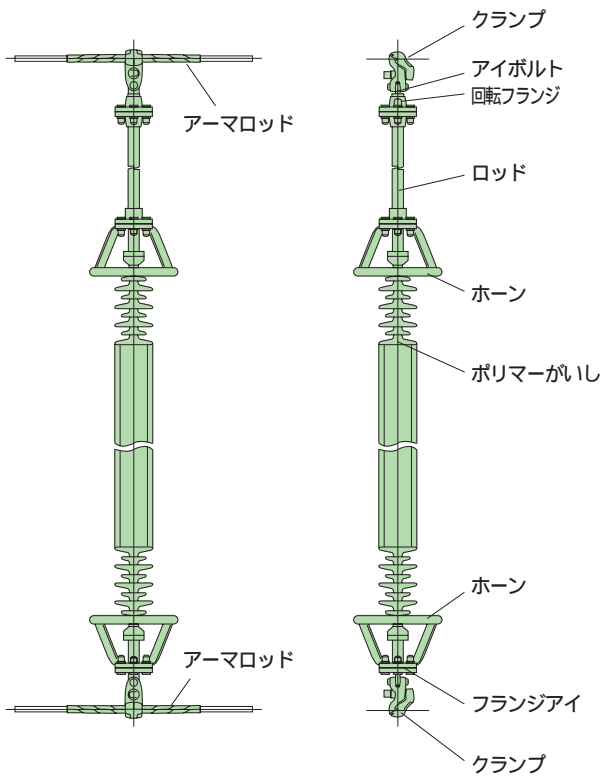
着氷雪により電線が非対称形状になると、空気力学的不安定と強風によって電線の自励振動が発生します。この現象をギャロッピングといい、比較的周波数の低い、振幅の大きな振動となり、相间短絡や大きな張力変動を伴います。

SR相間スパーサ

ギャロッピング対策として、最も確実な方法は相間スパーサを使い電線相互の間隔を確保することです。従来はこの相間スパーサの絶縁部分には磁器製のがいしが使われていましたが、質量が大きいため鉄塔の補強が必要になる場合や地上クリアランスの制

限により適用を見送ることがありました。SR相間スパーサは磁器製のがいしにとってかわるポリマーがいしとしてFRPを芯材、シリコンゴムを外皮としたSRがいしを使用したものです。500kV用まで開発を完了し製品化しています。

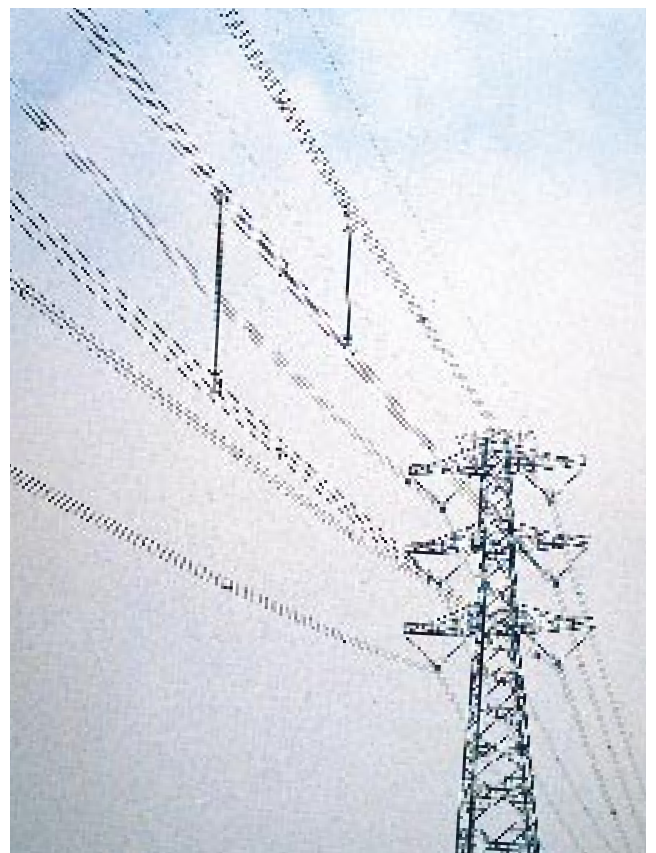
66/77kV用単導体



66kV用 単導体



154kV用 複導体

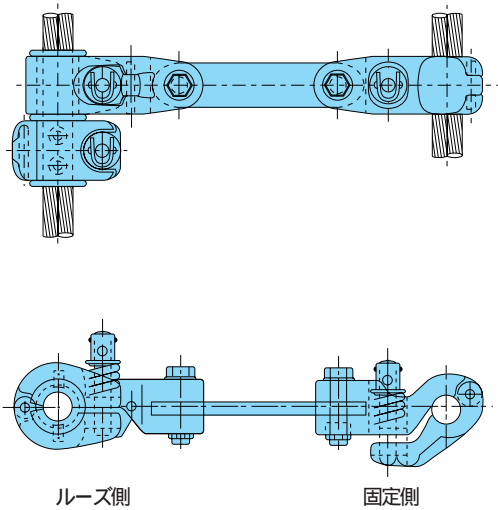


275kV用 4導体

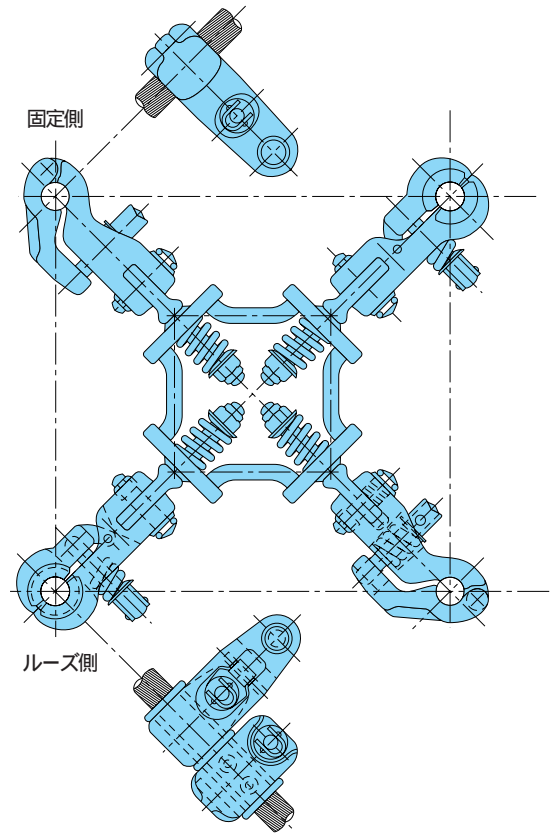
ルーズスペーサ

ルーズスペーサのギャロッピング防止原理は、ルーズ側把持部を多導体に斉一的に取付ける事の特徴としており、素導体間のねじれ剛性を異ならせることによって、各々の素導体の着氷雪形状が変わり、この結果、風上側と風下側に作用する揚力がランダムなものとなって、ギャロッピングが抑制されるものです。

2導体用



4導体用



融雪および落氷雪対策

電線に着雪した雪片が落下して線下の物件に被害が発生するような落雪対策には、電線を暖めておくことで電線に着雪させない方法や着雪が小さなうちに落雪させる方法があります。

融雪線材

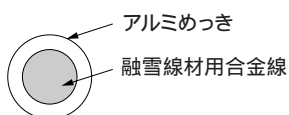
融雪線材は電線の通電電流により発生する磁界を利用し融雪線材に発生する鉄損により発熱して電線を暖め、着雪を防止することができます。

古河電工の融雪線材

名称：アルミめっき融雪線材（断面例、下図）
 巻付：電線への巻付状況（融雪線材3条をほぼ等間隔に巻付ける。写真）

融雪線材種類	特徴・概要
I型	Fe-Ni合金線材であり、特に低潮流時の発熱が比較的良く、重潮流時の発熱を抑える特性を持ちます。 低潮流での発熱量を重潮流時の許容電流に影響を与えずに、線材巻付量で変化させることが比較的容易です。
II型	Fe-Si合金系線材であり、I型よりも発熱量が大きく、軽量です。 潮流が比較的多い場合に適用するとメリットが大きいです。

融雪線材の外径は 2 - 3、めっき厚さは100μm程度ですが、線路条件、気象条件に合わせて個別に最適設計を致します。



アルミめっき融雪線材断面

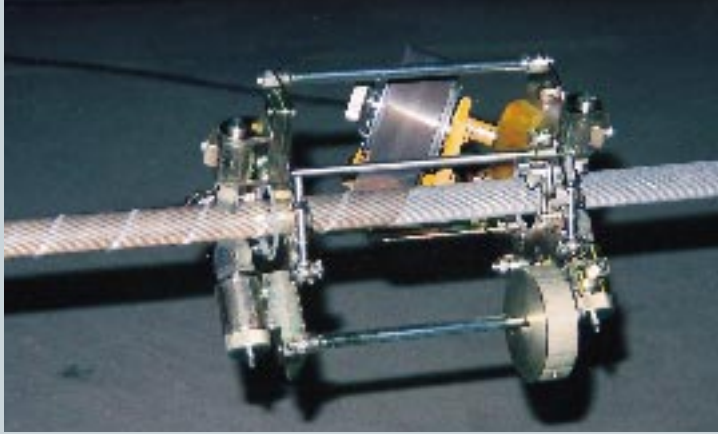


融雪線材巻付状況

PTFE難着雪テープ

PTFE難着雪テープを既設送電線に巻きつけることにより、雪の付着力が弱まり、雪片は小さなうちに落雪します。

PTFE難着雪テープ専用巻付機によりスパイラル状に少し隙間をあけて施工します。落雪片を細分化するために、難着雪リングを併用します。使用電圧・電線サイズおよび導体数により適用範囲が決まりますのでご注意ください。



PTFE難着雪テープ専用巻付機



写真でおわかりのように、下側のSRリングのみの部分は着雪していますが、PTFE難着雪テープを併用します(上側)と早く小さな雪片で落ちていることがわかります。

古河電気工業株式会社

本社	☎100-8322	東京都千代田区丸の内2丁目6番1号(古河総合ビル)	電話(03)3286-3103
関西支社	☎530-0004	大阪市北区堂島浜2丁目1番29号(古河ビル)	電話(06)6346-4040
中部支社	☎461-0005	名古屋市東区東桜1丁目14番25号(テレビアビル)	電話(052)972-8120
九州支社	☎812-0011	福岡市博多区博多駅前3丁目2番1号(日本生命博多駅前ビル)	電話(092)483-5532
中国支社	☎730-0031	広島市中区紙屋町2丁目2番2号(紙屋町ビル)	電話(082)246-8521
東北支社	☎980-0811	仙台市青葉区一番町2丁目1番2号(長銀ビル)	電話(022)225-4221
北海道支社	☎060-0061	札幌市中央区南一条西2丁目5番地(長銀ビル)	電話(011)251-7162
四国支店	☎760-0017	高松市番町1丁目2番14号(安西ビル)	電話(087)851-3255
北陸支店	☎930-0858	富山市牛島町18番7号(アーバンプレイスビル)	電話(076)433-7329
浜松支店	☎438-0838	静岡県磐田郡豊田町小立野505番地1号	電話(0538)33-0222
トヨタ支店	☎472-0003	知立市牛田2丁目74番	電話(0566)83-1811
沖縄支店	☎900-0015	那覇市久茂地3丁目17番5号(美栄橋ビル)	電話(098)863-2226

技術的なお問い合わせは

古河電気工業株式会社

裸線事業部 部品部

☎(0288)54-0505(ダイヤルイン)