国内外の架空送電線用電線及び電線付属品の技術動向

国内外の架空送電線用電線及び
電線付属品の技術動向調査専門委員会編

目　　次

1.　まえがき　3
2.　国内外の規格・試験内容の比較　6
　2.1　架空送電用電線及び電線付属品の種類　6
　2.2　電線の規格内容の比較　10
　2.3　電線の試験内容の比較　12
　2.4　電線付属品の規格内容の比較　14
　2.5　電線付属品の試験内容の比較　15
3.　環境調和技術　18
　3.1　騒音対策　18
　3.2　野鳥対策　20
4.　効率化技術　22
　4.1　送電損失対策　22
　4.2　複合材料心電線　23
　4.3　既設設備増容量対策　26
　4.4　長径間対策　28
　4.5　低地上高対策　30
　4.6　風圧対策　31
5.　信頼性向上技術　34
　5.1　雷対策　34
　5.2　着氷雪対策　35
　5.3　微風振動対策　44
　5.4　耐腐食性向上　48
　5.5　鳥害対策　52
　5.6　大規模倒壊対策　53
6.　送電システムに係る技術　55
　6.1　監視技術　55
　6.2　省力化技術　61
7.　周辺技術　64
　7.1　設備点検　64
　7.2　残存性能　68
8.　あとがき　74

Sample : DO NOT PRINT

国内外の架空送電線用電線及び電線付属品の技術動向調査専門委員会委員

委員長	山川　卓	(電源開発)
幹事	加藤厚志	(電源開発)
幹事補佐	浅野祐二	(ビスキャス)
	蛯子洋年	(昭和電線ｹｰﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ)
	高橋忠大	(住友電工)
委員	西村誠介	(日本工業大学)
	倉田　勝	(日本電線工業会)
	山田正治	(電線総合技術ｾﾝﾀｰ)
	堀　康彦	(電力中央研究所)
	馬渕直樹	(北海道電力)
	佐藤春治	(東北電力)
	真野匡司	(東京電力)
	山崎秀樹	(中部電力)
	島田英俊	(北陸電力)
	中山竜一	(関西電力)
	新谷昌二	(中国電力)
	高橋陽夫	(四国電力)
	亀井智彦	(九州電力)
委員	鈴木　勉	(東日本旅客鉄道)
	菊池　均	(ｼﾞｪｲﾊﾟﾜｰｼｽﾃﾑｽﾞ)
	熊本則克	(北日本電線)
	坂元博樹	(日本カタン)
	水本登志雄	(ＴＤＭ)
	藤本岳史	(古河電工ＰＳ)
	中村満秀	(住電機器システム)
	西澤伸也	(三和テッキ)
途中退任	八幡義章	(日本電線工業会)
委員	伊藤達人	(北海道電力)
	金辻浩明	(東京電力)
	宮崎真一	(中部電力)
	戸部祐治	(関西電力)
	南　浩二	(九州電力)
途中退任	菊池　均	(ｼﾞｪｲﾊﾟﾜｰｼｽﾃﾑｽﾞ)
幹事補佐		

国内外の架空送電線用電線及び電線付属品の技術動向調査専門委員会作業会委員

主査	川端清勝	(東北電力)
	加藤厚志	(電源開発)
事務局	柴間康之	(ビスキャス)
	蛯子洋年	(昭和電線ｹｰﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ)
	高橋忠大	(住友電工)
	坂元博樹	(日本カタン)
委員	山田正治	(電線総合技術ｾﾝﾀｰ)
	山形　伸	(東北電力)
	伊藤　学	(東北電力)
	内山陽一朗	(中部電力)
	西野正浩	(北陸電力)
	湯下良之	(関西電力)
	荻原達也	(中国電力)
	松井和親	(中国電力)
	井上康成	(九州電力)
	松野賢太朗	(電源開発)
	小谷智哉	(電源開発)
委員	八巻卓夫	(北日本電線)
	上原　実	(日本カタン)
	水本登志雄	(ＴＤＭ)
	藤本岳史	(古河電工ＰＳ)
	清水雅志	(住電機器システム)
	西澤伸也	(三和テッキ)
途中退任	清水則博	(関西電力)
委員	松岡宏幸	(中国電力)
	吉本真呂	(中国電力)
	嘉村達男	(九州電力)
途中退任	浅野祐二	(ビスキャス)
事務局	菊池　均	(ｼﾞｪｲﾊﾟﾜｰｼｽﾃﾑｽﾞ)

Sample : DO NOT PRINT

1. まえがき

国内及び海外における架空送電線用電線及び電線付属品の技術動向や技術的相違などについては，多角的な視点から総合的に取り扱った調査報告や技術報告は見られない。

これまで電線に関する技術を取り纏めたものとしては，電気学会「架空送電線の電線技術動向」がその代表と言える。また，電線付属品については，電気協同研究会「架空送電設備の付属品劣化異常対応」に取り纏められている。しかし，これらはグローバル化が進む環境や最新の技術課題を体系的に整理されたものとはなっていない。

そこで本技術報告は，これまでの取り纏め成果を活かしつつ，国内外の最新動向を整理すると共に，国際的な適用を図っていくことを見据えて，電線及び電線付属品の規格及び各種試験方法について紹介した。各章の要旨は以下のとおり。

第２章では，電線及び電線付属品について，以下に示す規格類を調査し，比較整理を行った。

＜国内規格＞

・日本工業規格（JIS）

・電気学会電気規格調査会規格（JEC）

・電力用規格

＜海外規格＞

・International Electrotechnical Commission（IEC）

・British Standards, European Norm（BS, EN）

・American Society for Testing and Materials（ASTM）

具体的には，電線は裸アルミ電線のより線，素線について，電線付属品はクランプ，スリーブ，ダンパ，スペーサ，ジャンパ装置について，それぞれの規格・試験方法における相違点を明らかにし，なぜ違いがあるのか，特徴的なことはないか，について技術的な解説を交えて述べた。

第３章から第７章では，国内外の最新技術動向について，以下に示す文献を中心に調査を行った。

＜主な調査文献＞

電気学会／全国大会論文集，電気学会／電力エネルギー部門大会論文集，電気学会／Ｂ部門誌，電気学会技術報告，電気協同研究報告，電力中央研究所報告，電気評論，電気現場技術，CIGRE，IEEE，EPRI，IWAIS，WISMIG

過去に報告されている技術との重複を避けるため，また，国内外における最近の技術的取り組みの傾向を把握するために，表 1.1 に示す目的別一覧表の形で整理を行うことにより，国内外の技術的課題に対する対応状況を明らかにした。一覧表中の*斜字*で示している技術は過去に報告された技術とし，今回報告する技術は**太字**で表記した。また，海外の技術については下線で示すことにより国内外の違いが分かるように整理した。

目的別の具体的な内容として，環境調和技術では騒音対策と野鳥対策を挙げた。騒音対策としては電線からのコロナ音低減対策として撥水の技術を活用した場合の効果について記載した。野鳥対策としては野鳥の電線への衝突軽減を目的とした装置の効果や種類について海外事例を含めて紹介した。

効率化技術では，目的に応じた様々な技術的取り組みがなされており，今回も風圧対策，既設設備増容量対策，長径間対策，低地上高対策として記載したが，近年における効率化技術の特徴的な開発として複合材料心電線について詳細に取り上げた。

信頼性向上技術では，架空送電線の経過地における厳しい環境（風，雪氷，雷，海塩）や鳥害（鳥糞による絶縁破壊や鳥によるフラッシオーバ）に対して信頼性を確保するための最近の技術について記載した。

送電システムに係る技術では，海外において既設設備を有効活用し，増容量を図ることを目的とした監視技術が様々な仕様で取り組まれており，それらについて詳細に記載した。

周辺技術では，高経年化が進む電線及び電線付属品について無人であるいは活線で点検できる技術や電線の余寿命診断技術について紹介した。

以下，上述の各技術についてその詳細を述べる。

参考文献

（1）架空送電線の電線技術動向調査専門委員会,「架空送電線の電線技術動向」電気学会技術報告，第 856 号，P4(2001)

表 1.1 目的別分類表 (1)

目　的		電線・地線	付属品・碍子・金具
環境調和技術	騒音対策	*低風音電線* *低コロナ音電線* **低騒音・低風圧電線（ＬＰＮ電線）** **低コロナ化**	*碍子風音防止装置*
	景観対策	*環境調和電線* *・低反射電線* *・着色電線* *・低明度電線*	*低明度付属品* *がいしの環境融和色検討手法*
	野鳥対策	**ﾊﾞｰﾄﾞﾚｽ球、ｶﾗｰﾘﾝｸﾞ、標識ﾘﾝｸﾞ** **鳥類の電線接触対策**	

Sample : DO NOT PRINT