

# 配電設備の高経年化に対応した技術動向と課題

## 配電設備の高経年化に対応した技術動向と課題

### 調査専門委員会編

#### 目次

1. 序章	3	3. 配電設備の設備経年シミュレーション	28
1.1 調査目的	3	3.1 設備経年分布シミュレーション方法	28
1.2 調査対象範囲	3	3.2 現状の設備数と設備経年シミュレーション結果	28
1.3 調査概要	4	3.2.1 コンクリート柱	28
1.4 調査体制	4	3.2.2 金属柱	28
2. 配電設備の現状	5	3.2.3 高圧絶縁電線（銅電線）	28
2.1 配電設備の設備量	5	3.2.4 高圧絶縁電線（アルミ電線）	29
2.2 配電線停電事故の発生状況	5	3.2.5 引込用ビニル絶縁電線	29
2.2.1 配電線停電事故の発生状況調査分析	5	3.2.6 高圧C Vケーブル	29
2.2.2 配電線停電事故原因と故障型	7	3.2.7 柱上変圧器	29
2.2.3 配電線停電事故事例	7	3.2.8 地上設置型変圧器	29
2.3 設備の用途・構造と主な経年劣化事例	9	3.2.9 柱上開閉器（閉鎖型）	29
2.3.1 コンクリート柱	9	3.3 まとめ	29
2.3.2 金属柱	10	4. 配電設備の設備更新の目安	30
2.3.3 高圧絶縁電線	12	4.1 設備更新の目安の考え方	30
2.3.4 引込用ビニル絶縁電線	13	4.2 設備毎の更新目安の時間の導出	31
2.3.5 高圧C Vケーブル	14	4.2.1 コンクリート柱	31
2.3.6 柱上変圧器	16	4.2.2 金属柱	36
2.3.7 地上設置型変圧器	17	4.2.3 高圧絶縁電線	40
2.3.8 柱上開閉器（閉鎖型）	19	4.2.4 引込用ビニル絶縁電線	48
2.4 現状の設備保全	20	4.2.5 高圧C Vケーブル	51
2.4.1 コンクリート柱	21	4.2.6 柱上変圧器	54
2.4.2 金属柱	22	4.2.7 地上設置型変圧器	61
2.4.3 高圧絶縁電線	23	4.2.8 柱上開閉器（閉鎖型）	63
2.4.4 引込用ビニル絶縁電線	23	4.3 設備更新の目安のまとめ	69
2.4.5 高圧C Vケーブル	24	5. 配電設備の高経年化に対応する今後の展望	69
2.4.6 柱上変圧器	24	5.1 経年設備の更新手法に関する確度向上について	69
2.4.7 地上設置型変圧器	25	5.2 設備更新に対する今後の展望	71
2.4.8 柱上開閉器（閉鎖型）	26	5.3 おわりに	72
2.5 まとめ	27	付録1～9 設備の技術変遷	73

# 配電設備の高経年化に対応した技術動向と課題 調査専門委員会委員

委員長	迫田 達也	(宮崎大学)	菊 広樹	(日本コンクリート工業)
幹事	吉澤 輝	(東京電力パワーグリッド)	浅井 正弘	(日本ネットワークサポート)
幹事補佐	春山 浩	(東京電力パワーグリッド)	田澤 和俊	(矢崎エナジーシステム)
委員	押川 渡	(琉球大学)	三浦 浩二	(昭和電線ケーブルシステムズ)
	小迫 雅裕	(九州工業大学)	木島 孝	(フジクラ)
	中島 慶人	(電力中央研究所)	主な参加者 廣川 光晴	(東京電力パワーグリッド)
	市場 幹之	(腐食防食学会)	途中退任 不破 由晃	(電気事業連合会)
	木幡 禎之	(電気事業連合会)	片山 幸一	(北海道電力)
	川原 陽一	(北海道電力)	湯澤 伸也	(東北電力)
	堀越 和宏	(東北電力)	加藤 勇	(東京電力パワーグリッド)
	佐藤 英章	(東京電力パワーグリッド)	高岡 将臣	(東京電力パワーグリッド)
	大庭 弘	(中部電力)	伊藤 滋	(中部電力)
	箸本 憲保	(北陸電力)	酒井 康晴	(関西電力)
	森田 智比古	(関西電力)	加用 随縁	(関西電力)
	安藝 克典	(中国電力)	藤原 和彦	(中国電力)
	秋友 伸二	(四国電力)	北村 豊秋	(中国電力)
	壁村 克樹	(九州電力)	武田 雅昭	(四国電力)
	阿波根 直也	(沖縄電力)	元川 繁	(九州電力)
	須田 芳和	(愛知電機)	平安 亮	(沖縄電力)
	山口 直哉	(戸上電機製作所)	酒井 幸司	(日本コンクリート工業)
	古沢 健一	(住友電気工業)	三浦 章弘	(日本ネットワークサポート)
	高井 博史	(ダイヘン)	清水 洋一	(矢崎エナジーシステム)
	佐久間 正明	(東光高岳)		

## 1. 序章

### 1.1 調査目的

配電設備は、送電系統から送られてくる電力を需要家へ送り届ける最終部分の電力系統であり、膨大かつ面的に施設されている。高度経済成長期においては旺盛な電力需要を支えるために設備の積極的な建設・更新がなされ、設備の経年劣化による故障や不具合は抑制されてきた。また、配電設備の不具合対策については、設備故障や不具合事象を起点とした同型設備の改良や更新が行われてきた。一方で、経済成長の停滞や、昨今の省エネ機器の普及・省エネ意識の高まりで電力需要の増加は鈍化し、設備投資は減少しており、電力需要を支えてきた大量の配電設備の高経年化が進み、設備の不具合による停電事故の発生が危惧されている。また、少子高齢化による将来的な労働力不足、工事力の低下が懸念されており、現在の方法を今後も継続できるか懸念されている。

以上のように、高経年化を迎える大量の配電設備を経済的且つ効率的に維持更新していくためには、メンテナンスの合理化や設備開発等、多様な視点からの検討が必要である。これまで、配電設備のマネジメントについては「配電用品のライフサイクルマネジメントの動向と課題(電気学会技術報告第1164号)」で体系的に取りまとめられているが、高経年化を迎える設備の更新に関する考え方や方法については、更なる検討が必要となっている。

現在、電力会社は、主に定期点検等の判定結果に基づく設備更新を行っているが、設備更新時期を見極める標準的手法が確立されておらず、電力会社は独自に検討を行っている実情にある。電力設備の多くは長期間使用され、経年に関する故障データが少ない。また、設備の不具合事象やその原因については、学術刊行物等においても示されることもあるが、設備更新に関する議論は、既存設備の導入時の長期使用・改修期間を前提とした事業計画及び更新に関しては、投資経済性と密接に絡むため各電力会社によって異なり、公的な場での議論が難しいと考えられる。しかし、大量の配電設備の高経年化の進展による設備不具合の増大が懸念されている中、更新時期の見極めが急務となっている。

そこで、配電設備の高経年化対策に絞り込んだ技術動向と課題を調査するために2016年に本調査専門委員会が設置され、高経年化設備量の推定、高経年化設備の不具合事象を調査しまとめた。さらに、配電設備の点検及び電力会社が主体的に実施している経年劣化に対する研究成果等から大量の高経年化配電設備に対する設備更新に関する考え方や方法について取りまとめた。

### 1.2 調査対象範囲

今回、調査対象とした設備は、配電用変電所から需要家までの6kV以下の架空・地中配電線路で使用されている幅広い設備の中から、施設量の多いものや、不具合発生時に影響の高いもの等から表1.1に示す主要配電設備を選択した。架空配電線路・地中配電線路の概略図を図1.1及び図1.2に記載する。

表 1.1 主要配電設備一覧表

Table.1.1 List of main power distribution facilities

種別	設備名	用途
支持物	コンクリート柱	架空
	金属柱	架空
電線 ケーブル	高圧絶縁電線	架空
	引込用ビニル絶縁電線	架空
	高圧CVケーブル	地中
変圧器	柱上変圧器	架空
	地上設置型変圧器	地中
開閉器	柱上開閉器 (閉鎖型)	架空

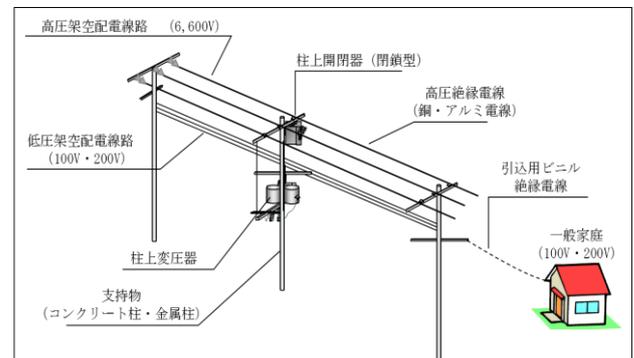


図 1.1 架空配電線路イメージ

Fig 1.1 Aerial distribution line image

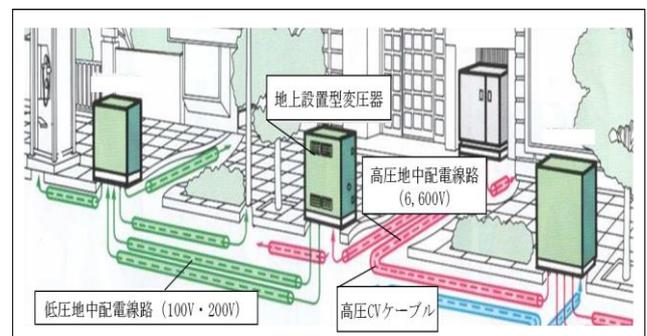


図 1.2 地中配電線路イメージ

Fig 1.2 Underground distribution line image