

77kV級架空ケーブルの布設最適化

77kV級お客さま向けの最適な送電線路布設方式

The optimal construction of 77kV Aerial XLPE Cable

The best form of transmission line for 77kV consumer

(工務部 技術開発G)

近年増加傾向にある郊外でのお客さま向け単独地中送電線の建設コストの低廉化および工期短縮を図るため、架空ケーブル布設工法の検討を行い、その適用可能性を確認した。

(Engineering Section, Electrical Engineering Department)

To reduce construction costs and shorten construction period for independent underground power lines toward suburban customers that are now increasing in ratio of construction of power lines, we conducted a study on applicability of aerial cables.

1 背景・目的

近年の地中送電工事では、郊外における77kV級お客さま向け送電線路の比率が増えており、同一ルートでの将来使用予定がない場合、単独管路を構築することとなるためその建設費が割高となる。ここで、平成9年に制定された「電気設備の技術基準の解釈について」において、市街地などにおいて35kV超過160kV以下架空ケーブルを使用する場合の高さなどが追加されたことから、77kV級架空ケーブルの適用が期待できる。そこで、本研究では、郊外でのお客さま向け送電線路を対象とした架空ケーブル布設方式について検討を行い、建設費のコストダウンおよび建設期間の短縮が可能であることを確認したのでここに報告する。

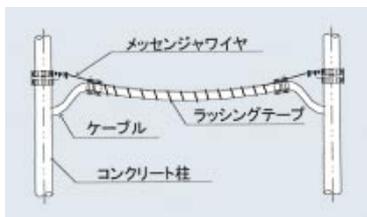
2 研究の概要

2.1 架空ケーブル布設方式概要

架空ケーブル布設方式は第1図に示すとおり、支持物間（コンクリート柱など）にメッセンジャワイヤ（以後M-W）を張り、これにケーブルをラッシングテープで固定する構造である。

2.2 ケーブル仕様の検討

架空ケーブルに適用するケーブル仕様を検討した。対象は、郊外での77kV級お客さま向け送電線路を想定し、送電容量10MW以下、線路長5km以下とした。その結果を第1表に示す。導体サイズは、送電容量面では小さなサイズでも問題ないが、小サイズ化に伴う導体表面電界強度の上昇などを考慮して60mm²とした。架空ケー

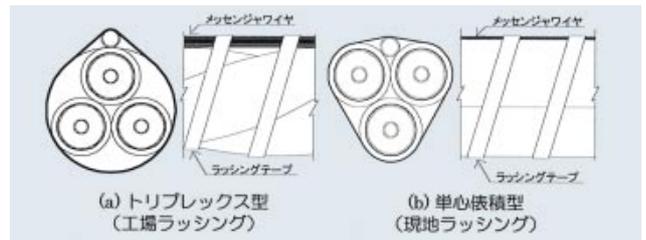


第1図 架空ケーブル布設方式

第1表 ケーブル仕様

ケーブル	外径・重量	防食層	許容電流 送電容量
CVケーブル	44.5mm 2.4kg/m	ポリ塩化ビニル 4mm厚	207A 24.8MW
CVTケーブル	95.9mm 7.2kg/m	〃	205A 24.6MW
CCAケーブル	47.1mm 3.1kg/m	波付アルミコルゲート 1.5mm厚	183A 22.0MW

CVケーブル、CCAケーブル：単心での外径、重量
CVTケーブル：3心での外径、重量



第2図 ケーブル構造図

ルの構造を第2図に示す。

トリプレックス型は、工場にてCVTケーブル（3心ケーブル）とメッセンジャワイヤ（以下M-W）とをラッシングテープで一体化させる。単心依積型は、現地にてCVケーブルやCCAケーブル（単心ケーブル）とM-Wとを一体化させる。

2.3 ケーブル一連布設長の検討

ケーブル布設工事においてコストダウンを図るには、ケーブル一連布設長を長くしてケーブルの接続を減らすことが重要である。ケーブル一連布設長を決定する各項目を以下に示す。

- ・製造可能長 - 製造設備などの制約
- ・ドラム巻き付け可能長 - ケーブル巻き付け段数
- ・延線可能長 - 延線時のケーブル許容張力
- ・運搬可能長 - ケーブル運搬可能重量

検討結果を第2表に示す。ここで、M-Wサイズの選定は、CVTケーブルではM-Wと一体で運搬ドラムに巻き付けることから重量などを考慮して90mm²とし、CVケーブルおよびCCAケーブルでは140mm²とした。

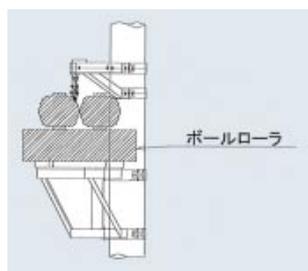
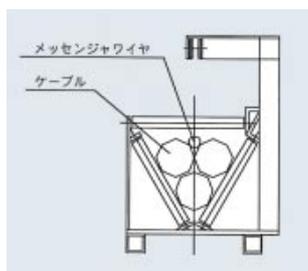
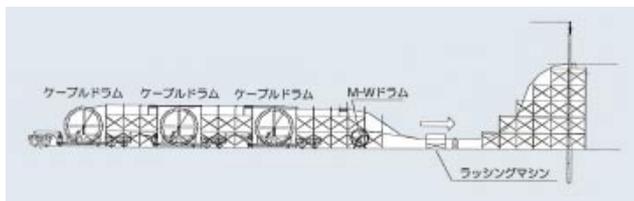
製造可能長は、工場での製造能力などから今回選定した各ケーブルサイズでは10,000mまでの製造が可能であることが分かった。ドラム巻き付け可能長は、ケーブルを運搬用ドラムに巻き付けた際にドラムに巻かれた最下段のケーブルの受ける荷重が許容値以下になるよう選定した。ここで、CVTケーブルはケーブルとM-Wとを一体化してドラムに巻き付けることから、ケーブル1本だけをドラムに巻き付けるCVケーブルなどと比較して巻き付け可能長が約3分の1となる。延線可能長は、各ケーブルともケーブルとM-Wを一体化して布設することから、ケーブル布設時の張力をケーブル導体とM-Wとで分担せるように選定した。運搬可能長は、ケーブル運搬車両の可能積載荷重などから選定した。ここで、CVTケーブルはドラム巻き付け可能長での検討と同様に他のケーブルと比較して運搬可能長が約3分の1となる。以上の結果より、CVケーブルもしくはCCAケーブルを採用すれば、5km以上の線路においてもケーブルを接続することなく布設できることが分かった。

2.4 ケーブル布設工法の検討

CVケーブルおよびCCAケーブルは、現地でケーブルとM-Wをラッシングテープで一体化させることから、第3図に示すようにケーブル布設時にラッシングマシンにてケーブルとM-Wを一体化させることとした。ケーブルの布設はケーブル先端を牽引して行うが、単心俵積型の場合、線路に曲がり部が存在すると

第2表 ケーブル一連布設可能長検討

ケーブル種類	CVケーブル	CVTケーブル	CCAケーブル
M-Wサイズ	140mm ²	90mm ²	140mm ²
製造可能長	10,000m	10,000m	10,000m
ドラム巻き付け可能長	6,190m	2,009m	5,745m
延線可能長	8,550m	5,118m	9,493m
運搬可能長	7,447m	2,116m	8,495m
総合	6,190m	2,009m	5,745m



第3表 モデルルートにおける評価

項目	建設費	建設期間
架空ケーブル方式 CVケーブル60mm ² (現地ラッシング) 布設ケーブル一連長5,200m 接続箇所無し	33%	19%
架空ケーブル方式 CVTケーブル60mm ² (工場ラッシング) 布設ケーブル一連長最大1980m 接続3箇所(1回線あたり)	32%	12%
架空ケーブル方式 CCAケーブル60mm ² (現地ラッシング) 布設ケーブル一連長5,200m 接続箇所無し	35%	12%
管路布設ケーブル方式 CVTケーブル80mm ² 布設ケーブル一連長最大400m 接続15箇所(1回線あたり)	100%	100%

ケーブルに捻りが加わり、ケーブルにM-Wが巻き付くことによりケーブルに損傷を与える可能性がある。そこで、第4図に示す曲がり部ローラを支持物に設置してケーブルの捻れを防止することとした。また、5kmもの長尺ケーブルを牽引するには大きな機材を必要とすることから、従来のケーブル布設でも使用しているボールローラを支持物に設置することとした。概要を第5図に示す。ボールローラは、ボールにてケーブルを包み込み、ケーブルに搬力を与えるものであり、布設ルート中にこれを数箇所設置することにより、牽引力低減が可能となる。

2.5 モデルルートによるコスト比較

以上の検討結果に基づき、第6図に示す名古屋市内の地中送電線路を参考にしたモデルルートでの建設コスト、期間を評価した。モデルルートは、線路長を5,200m、回線数を2回線、架空ケーブルの支持物間隔を最大50m、管路布設ケーブルの布設長は平均的な値として最大400mとし、建設期間は施工期間のみを示した。検討結果を第3表に示す。ここで、建設費および建設期間は管路布設ケーブル方式を100%(27ヶ月)とした。この結果、いずれの架空ケーブル方式においても管路布設ケーブル方式と比較して、建設コストで約3分の1、建設期間で約5分の1以下となることが分かった。



3 まとめ

都市郊外の77kV級お客さま向け送電線路への架空ケーブル布設方式について検討を行い、建設費の大幅なコストダウンおよび建設期間の短縮化が可能であることを確認した。



執筆者/川邊 史
Kawabe.Tsukasa@chuden.co.jp