
送電線建設技術研究会
技 術 委 員 会
工事効率化専門委員会

送研技術資料 №. 8
(1987. 10)

OPGW架線工法調査報告書



社団法人 送電線建設技術研究会
技 術 委 員 会

送研技術資料 No 8

OPGW架線工法調査報告書

緒 言

本報告書は、OPGW（光ファイバ複合架空地線）架線工法に関する調査をとりまとめたもので、工事効率化専門委員会、OPGW架線工法調査検討グループにより、昭和60年12月から調査に着手し、昭和62年10月に成案を得たので、技術委員会から発表するものである。

本報告書の作成に関与した委員は次の通りである。

技 術 委 員 会

委員長	林 潔	(山陽電工)	委員	上野 富作	(中部電力)
幹事	柏村 良一	(東電設計)	"	藤井 正規	(関西電力)
"	島田 正平	(山陽電工)	"	外山 悌三	(電源開発)
"	中野 英一郎	(関電工)	"	嶋田 潔	(日本電炉)
"	森田 庸夫	(千歳電工)	"	田代 幸雄	(日立電線)
"	高木 武	(東光電工)	"	岩原 弘久	(古河電工)
"	鈴木 芳正	(")	"	佐藤 林平	(東海電工)
委員	近 信雄	(東北電力)	"	角田 憲史	(近畿電工)
"	千葉 秀一	(東京電力)	"	飯沼 史郎	(住友電工)

工事効率化専門委員会

委員長	柏村 良一	(東電設計)	委員	牧野 秀宣	(中部電力)
幹事	菊地 武彦	(東京電力)	"	石田 和久	(関西電力)
"	緒方 清一	(電源開発)	"	緒方 誠一	(九州電力)
"	中野 英一郎	(関電工)	"	大谷 孝夫	(東北電工)
"	大角 卓也	(東光電工)	"	増山 幸太郎	(岳南建設)
委員	田中 秀一	(東北電力)	"	今泉 淳	(佐藤建工)
"	松島 功	(東京電力)	"	島田 正平	(山陽電工)

委員 岡田 義弘 (千歳電工)
 " 鈴木 芳正 (東光電工)
 " 岩原 弘久 (古河電工)
 " 後藤 亘 (山加電業)
 " 佐藤 林平 (東海電工)
 " 角田 憲史 (近畿電工)
 " 山崎 武 (住友電工)

委員 内田 大作 (九州電建)
 幹事補 川田 正三 (関電工)
 途中退任 長野 眞康 (東京電力)
 特別参加 早坂 勝久 (送研)
 " 萬野 保 (")
 " 林 潔 (山陽電工)

OPGW架線工法調査検討グループ

主査 緒方 清一 (電源開発)
 幹事 田中 輝彦 (")
 " 永井 良伸 (東京電力)
 " 小川 照夫 (関電工)
 " 磯輪 吉郎 (開発電気)
 " 照沼 征廣 (日立電線)
 " 鴻巣 宏三 (藤倉電線)
 " 岩原 弘久 (古河電工)
 " 奥村 哲郎 (住友電工)
 幹事補 長谷部 元三 (電源開発)
 委員 北出 清 (中部電力)
 " 石田 和久 (関西電力)
 " 畑 善三郎 (九州電力)
 " 中山 忠彦 (岳南建設)
 " 鈴木 芳正 (東光電工)
 " 田原 新市 (東海電工)
 " 角田 憲史 (近畿電工)

委員 山口 善顕 (九州電建)
 途中退任 服部 明朗 (中部電力)
 " 古川 修次 (関西電力)
 " 溝口 誠治 (九州電力)
 " 八百坂 道 (山陽電工)
 特別参加 早坂 勝久 (送研)
 " 萬野 保 (")
 " 林 潔 (山陽電工)
 " 柏村 良一 (東電設計)
 参加 中村 慎治 (九州電力)
 " 松村 和彦 (")
 " 小形 猛美 (日立電線)
 " 安藤 仁 (藤倉電線)
 " 勝岡 宣夫 (古河電工)
 " 山崎 武 (住友電工)
 " 福西 晃 (")
 " 高木 正雄 (送研)

昭和62年10月

社団法人 送電線建設技術研究会

ま え が き

光ファイバケーブルを用いた情報伝送技術は、日進月歩の感がある。光ファイバは、従来の情報伝送手段と比べ、低損失で広帯域のため情報伝送量が大きく、細径、軽量であり、無誘導、無漏話であることから、金属導体に比べ種々の優位性があり、従来の情報伝送網が光通信伝送網に変わる日は、間近にせまっていると予想される。電力会社においても情報伝送量の増大化に伴い、架空送電線の架空地線を利用した光ファイバ複合架空地線(OPGW)化が、精力的に進められている。

一方、光ファイバは、従来の金属導体に比べ機械的性質が異なるため、その取扱いについては細心の注意を要する。

本調査報告書は、当面の架空地線OPGW化工事の現況、特に工事面の状況を調査するため、各電力会社へOPGW架線工法についてアンケート調査を行い、その現状を取りまとめたものである。また、送電技術者になじみの薄い光ファイバの性質を理解するための現時点の標準的技術について、解説等を加えたほか、海外の状況についても調査し、その概要をまとめた。

光ファイバケーブルを用いた伝送技術は発展途中の技術であり、その変化は著しいので、工事にあたってはその時点で、各電力会社が別途規定する事項、新しい技術革新等について、その都度対応されることを願いたい。

昭和62年10月

工事効率化専門委員会

OPGW架線工法調査検討グループ

主 査 緒 方 清 一

OPGW架線工法調査報告書目次

まえがき

1. 光ファイバの基礎特性	1
1.1 光ファイバに関わる基礎知識	1
1.1.1 光ファイバの特徴と種類	1
1.1.2 光ファイバの構造と材質	1
(1) 光ファイバ素線	2
(2) 光ファイバケーブル	2
1.1.3 光通信の概要	3
(1) 光の伝搬	3
(2) 光通信システム	3
(3) 電気－光変換（E/O，O/E変換）	4
(4) 光通信	4
1.2 光ファイバの基礎特性	4
1.2.1 伝送特性	4
(1) 光ファイバの波長特性	4
(2) 伝送帯域	5
(3) 伝送損失	5
1.2.2 機械特性	6
1.2.3 温度特性及び耐候性	7
1.3 光ファイバの接続	7
2. OPGWの種類	9
2.1 光ファイバユニットの種類と構造	9
(1) スペーサ型	9
(2) スポンジ型	9
(3) 非固定型（引替型）	10
(4) 巻付型	10
2.2 より線の種類と構造	10
2.2.1 素線の種類	10
(1) 使用線材	10
(2) 形状からの種類	11

2.2.2	より線の種類と構造	11
3.	OPGWの基礎特性	18
3.1	引張伸び特性	18
3.2	圧潰特性	18
3.3	捻回特性	18
3.4	曲げ特性	18
3.5	短絡電流特性	18
3.6	耐アーク特性	19
3.7	耐振動特性	19
3.8	寿命	19
4.	OPGW用付属品	22
4.1	耐張クランプ	22
4.2	懸垂クランプ	23
4.3	ジャンパクランプ	23
4.4	ボンド線	24
4.5	OPGW光接続箱	25
4.6	クリート	25
4.7	その他	27
(1)	アーマロッド	27
(2)	ダンパ	27
(3)	巻付型光ケーブル用付属品	27
5.	架線工事	30
5.1	工事設計	31
5.1.1	延線区間の設定	31
(1)	ドラム場，エンジン場の立地条件	31
(2)	OPGWの必要条長	32
(3)	延線張力と金車通過回数	32
5.1.2	延・緊線工事の設計	33
(1)	延線工事設計	33
(2)	OPGW架線張力計算	39
5.1.3	配線工事設計	40

(1) 基本事項	40
(2) J B 取付位置の選定	41
(3) 地線腕金部の配線設計	45
(4) 塔体部の配線設計	48
(5) J B 周辺部の配線設計	50
5.2 架線工法	51
5.2.1 基本事項	51
(1) 施工にあたっての留意事項	51
5.2.2 工事準備	52
(1) 既設GWの損傷状況調査	52
(2) 延線用機械工具の選定	52
5.2.3 延線工事	57
(1) 工事荷重並びに施工に関する制約	57
(2) 延線工法	57
(i) 1線1条引抜き延線工法	57
(a) 施工手順	58
(b) 主要機械工具	61
(c) 施工管理ポイント	61
(ii) 吊金方式延線工法	62
(a) 施工手順	62
(b) 主要機械工具	65
(c) 施工管理ポイント	66
(iii) 風車型搬器を使用した索道式延線工法	67
(a) 施工手順	67
(b) 主要機械工具	73
(c) 施工管理ポイント	74
(3) OPGWの仮接続	74
5.2.4 緊線工事	76
(1) 工事荷重並びに施工に関する制約	77
(2) 緊線工法	78
(3) 主要機械工具	84
(4) 施工管理ポイント	85
5.2.5 配線工事	86
(1) 工事荷重並びに施工に関する制約	86

(2) 塔体引き上げ・配線工法	86
(3) 使用資機材	87
5.3 その他の工法	88
5.3.1 光ファイバの引替え	88
(1) 施工方法	89
(2) 技術的検討内容	96
5.3.2 光ファイバの巻付け（GWWOP）	96
(1) 施工方法	96
(2) 技術的検討内容	103
6. 光ファイバ接続法	104
6.1 光ファイバ接続	104
(1) 融着接続	104
(2) V溝接続	104
(3) コネクタ接続	104
6.2 接続工具	105
6.2.1 光ファイバ切断器	105
6.2.2 自動融着接続装置	106
(1) 遠端モニタ法	106
(2) ローカルモニタ法	106
(3) コア直視法	107
6.2.3 その他	108
(1) アルミ管はぎ取り工具	108
(2) シースカッタ	108
(3) チューブヒータ	109
(4) ジャケットストリッパ	109
6.3 接続材料	110
(1) 接続スリーブ（融着部補強材）	110
(2) 保護チューブ	110
6.4 OPGW接続施工手順	111
6.4.1 接続作業の流れ	111
6.4.2 接続作業内容と備考（ポイント）	112
7. 光ファイバ管理	138

7.1	光ファイバ品質管理	139
7.1.1	受入検査	139
7.1.2	延線前検査	139
7.1.3	緊線後検査	139
7.1.4	接続損失検査	139
7.1.5	区間総合伝送損失検査	139
7.2	光ファイバ伝送損失測定法	140
7.2.1	光パワーメータ法	140
7.2.2	光ファイバアナライザ法	141
7.2.3	測定に際しての注意事項	142
7.3	光ファイバ品質管理用機器	142
7.3.1	光源	142
7.3.2	光パワーメータ	144
7.3.3	光テスタ	144
7.3.4	光ファイバアナライザ(OTDR)	145
8.	安全対策	146
8.1	安全対策の概要	146
8.2	誘導災害防止対策	146
8.2.1	誘導災害防止対策の基本	146
8.2.2	安全離隔の確保	146
8.2.3	接地の取付	149
8.2.4	導電性安全装備の使用	150
8.2.5	具体的な誘導災害防止対策	151
8.3	活線接近防止対策	152
8.3.1	延線	152
8.3.2	緊線, 配線及び接続	155
8.4	その他安全対策	155
9.	海外の実情	156
9.1	事例数	156
9.2	OPGWの構造	156
9.3	引留ランプ	156
9.4	光ファイバ接続	156

9.5	電力線への光ファイバ内蔵	156
9.6	架線工法	156
9.7	その他	157
10.	実施例	164
10.1	架線亘長	164
10.2	工法による分類	164
10.3	活線停止による分類	164
10.4	光ファイバ心数	164
10.5	1延線の最大亘長	164
10.6	延線時実測最大電線捻回数	165
10.7	光接続箱の取付位置	165
	あとがき	174
付録	1. 主なOPGW架線用機械工具の構造図(例)	176
	2. OPGW関係技術用語	206
	3. 海外文献調査表	213
	4. OPGW架線工法調査結果	239