

架空送電線路工事従事者用教材

技 能 編

昭和55年 6月発刊
平成27年10月改訂



発行 一般社団法人 送電線建設技術研究会
発売 株式会社 電気書院

一般社団法人 送電線建設技術研究会 教育委員会

教育資料

工事従事者用教材「技能編」

緒 言

本書は、技能編改訂分科会において、平成 25 年 4 月から改訂作業に着手し、平成 27 年 6 月に教育委員会での審議を経て平成 27 年 10 月に成案を得、発表するものである。

本書の作成に関与した委員は次の通りである。

工事従事者用教材「技能編」改訂分科会

主 査	臼 田 修	(栗 原 工 業)		
幹 事	大 島 常 夫	(かんでんエンジニアリング)		
委 員	荻 野 信 一	(北 海 電 気 工 事)		
〃	高 橋 真 一	(ユ ア テ ッ ク)	途 中 退 任	森 村 義 光 (かんでんエンジニアリング)
〃	岩 本 俊 英	(関 電 工)	〃	庄 子 欣 也 (ユ ア テ ッ ク)
〃	鈴 木 信 一	(T L C)	〃	柳 澤 秀 一 (関 電 工)
〃	石 田 広 樹	(シ ス テ ッ ク ・ エ ン ジ ニ ア リ ン グ)	〃	柏 村 良 雄 (中 電 工)
〃	林 幹 郎	(住 友 電 気 工 業)	〃	秋 山 幹 雄 (四 電 工)
〃	小 野 塚 敦	(中 央 送 電 工 事)	〃	高 倉 大 典 (九 建)
〃	鈴 木 武 司	(東 光 電 気 工 事)	〃	藤 本 真 二 (九 建)
〃	石 川 和 仁	(J P ハ イ テ ッ ク)		
〃	近 藤 広 行	(ヒ メ ノ)		
〃	太 田 誠	(栗 原 工 業)		
〃	高 橋 達 也	(中 電 工)		
〃	古 田 将 明	(四 電 工)		
〃	西 田 学	(九 建)		

(第1章 測量及び地盤調査の執筆を担当)

委員 大島常夫 (かんでんエンジニアリング) 委員 西田学 (九 建)

(第2章 鉄塔工事の執筆を担当【鉄塔WG】)

主査 臼田修 (栗原工業) 委員 小野塚敦 (中央送電工事)
幹事 大島常夫 (かんでんエンジニアリング) // 鈴木武司 (東光電気工事)
委員 鈴木信一 (T L C) // 太田誠 (栗原工業)
// 林幹郎 (住友電気工業) // 高橋達也 (中電工)

(第3章 架線工事の執筆を担当【架線WG】)

主査 岩本俊英 (関電工) 委員 石川和仁 (J P ハイテック)
幹事 荻野信一 (北海電気工事) // 近藤広行 (ヒメノ)
委員 高橋真一 (ユアテック) // 古田将明 (四電工)
// 石田広樹 (システムエンジニアリング)

(第4章 添付資料の執筆を担当)

委員 岩本俊英 (関電工) 委員 臼田修 (栗原工業)

本書の審議に関与した委員は次のとおりである。

教育委員会

委員長 前川雄一 (J P ハイテック) 委員 臼田修 (栗原工業)
幹事 岡田博光 (システムエンジニアリング) // 竹内康人 (中電工)
委員 畠山茂樹 (北弘電社) // 渡部俊介 (四電工)
// 吉岡孝治 (山加電業) // 井形秀徳 (三桜電気工業)
// 橋本浩之 (東光電気工事)
// 嶺山秋夫 (ヒメノ) 途中退任 井上淳治 (弘電社)
// 片山隆修 (笹島工業) // 小谷正志 (中電工)
// 石川光一 (かんでんエンジニアリング) // 野田光昭 (四電工)

架空送電線路工事従事者用教材「技能編」の改訂にあたって

「技能編」は、昭和55年に架空送電線路工事従事者用教材5科目の中の1科目として発刊され、「技能編」を除く他の4科目（「一般教養編」、「安全衛生管理編」、「施工管理編」、「基礎技術編」）については、新技術・新工法の追加、関係法令との適合性、単位系の変更等、近年の実態にあわせ、平成18～23年の間に至近の改訂版が発刊されているが、「技能編」は平成6年以来改訂が行われておらず、20年余りが経過する状態となっていた。このため、今回他の教材と同様に関係法令の改正や単位系の変更を反映し、最近の送電工事の実態にもあわせた改訂を行うこととした。

改訂にあたっては、教材シリーズの目的をふまえ、読者の主要ターゲットを新入（若手）技術員ならびに現場作業員に定め、基本的事項を中心に記述することとし、専門的事項は送研技術解説書に委ねることとした。このことより、基本モデルとする対象設備としては、66～154kV規模（単導体～複導体）を主とし、超高压（4導体以上）は参考程度の記述とすることとした。また、工法面では、標準工法を主に記述することとし、特殊工法（特定の電力会社のみで使われている工法や特許等の制約で特定の業者のみが使っている工法）は扱わないこととした。加えて、近年の各電力会社の工事が新規建設よりも建て替え等の改良工事が主体となっていることから、撤去工事や電線張替え等の改修工事についても説明を加えることとした。

本編の全体構成は、第1章「測量及び地盤調査」、第2章「鉄塔工事」、第3章「架線工事」、第4章「添付資料」の4章構成とし、若年者の理解促進のため、第1章から3章では、各業務の仕事の流れを項・目・作業・手順に分解し、その仕事の流れをフロー図に示した。原則的には、各作業単位で手順をフロー図に示し、フロー図に記載の手順（説明のある手順は実線枠、同じ作業項目内で2度目で説明省略の手順は一点鎖線枠、説明の無い手順は破線枠）毎に説明を記述するスタイルとした。

チェックポイント欄は、従来の指示者等の区分に替え、安全（S）、品質（Q）、環境（E）の区分を明確化し、特に安全面でのチェックに注意を促すこととした。

従来の「技能編」は、A4横使いのバインダー綴じ形式（上下2巻）であったが、電子データ発行による利便性の向上も勘案し、バインダー綴じを止め、通常のA4縦使いの通常製本（1冊）とし、コンパクト化を図ることとした。

上記のような基本方針で改訂作業に臨み、各委員の方々の努力で写真や図面を多数とり入れ、経験の浅い人たちにも理解のしやすい参考書になったと思われるが、委員の方たちの並々な熱意の傾注の結果、相当に高度技術の領域まで記述が及んでいる部分も多い。

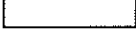
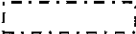
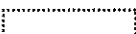
本文中に記載の基準等の数値は、可能な限り全国版を調べ記載したが、各電力によって取り扱いが異なる場合があり得る（特に時間経過の後）は、十分な確認をお願いしたい。

本編の改訂にあたって、担当をいただいた委員の皆様には深く感謝を申し上げます。加えて、先に改訂作業を行われた技術委員会シリーズの「鉄塔工事施工技術解説書」及び「架線工事施工技術解説書」の原稿作成段階のノウハウならびに原稿データ等、主導の方々をはじめ関係の皆様には、最大限のご支援を賜りました。心より厚く御礼を申し上げます。

平成27年10月
技能編改訂分科会
主査 白田 修

【フロー図の枠線】

同じ項・目・作業の中で、

- ・説明のある手順は、実線枠 ; 
- ・2度目の手順は、一点鎖線枠 ; 
- ・その他の手順は、破線枠 ; 

【チェックポイント欄の記号】

- ・安全 ; S
- ・品質 ; Q
- ・環境 ; E

目 次

1. 測量及び地盤調査

測量及び地盤調査の概要	1
1.1 調査測量工事	
1.1.1 測量準備	2
1.1.2 中心測量	12
1.1.3 縦断測量	16
1.1.4 平面測量	22
1.1.5 平面測量(特殊箇所)	25
1.1.6 鉄塔敷地測量	29
1.1.7 検測	34
1.1.8 その他の調査	36
1.1.9 工事に伴う安全衛生対策	39
1.2 地盤調査	
1.2.1 工事準備	51
1.2.2 仮設工事	53
1.2.3 ボーリング	56
1.2.4 報告書作成	60
1.3 工事計画調査	
1.3.1 机上検討	63
1.3.2 現地調査	65

2. 鉄塔工事

鉄塔工事の概要	73
2.1 工事準備	
2.1.1 施工計画書の作成	74
2.1.2 関係官庁への申請等	77
2.1.3 地域対応	86
2.2 仮設工事	
2.2.1 運搬設備	
2.2.1.1 工事用道路	88
2.2.1.2 索道運搬	92
2.2.1.3 ヘリコプター物輸	135
2.2.1.4 モノレール	152
2.2.2 塔内仮設	
2.2.2.1 ジブクレーン	157
2.2.2.2 作業構台(ステージ)	175
2.2.2.3 仮囲い(区画柵)	182
2.2.2.4 工事用電気設備	187
2.3 鉄塔基礎工事	
鉄塔基礎工事の概要	191
2.3.1 やり方	
やり方の概要	192
2.3.1.1 平地	194
2.3.1.2 傾斜地	196

2.3.2	仮土止工		
2.3.2.1	しがら工	.....	197
2.3.2.2	矢板土止工(軽量鋼矢板)	.....	200
2.3.2.3	矢板土止工(鋼矢板)	.....	204
2.3.2.4	ライナープレート工法(裏込めグラウトなし)	.....	212
2.3.2.5	ライナープレート工法(裏込めグラウト有り)	.....	217
2.3.2.6	ライナープレート工法(拡底工法)	.....	220
2.3.3	掘削・埋め戻し		
2.3.3.1	手掘り	.....	222
2.3.3.2	機械掘り	.....	234
2.3.3.3	機械掘り(深礎基礎)	.....	236
2.3.3.4	埋め戻し	.....	238
2.3.4	据付・配筋・型わく工		
	据付・配筋・型わく工の概要	.....	240
2.3.4.1	くい頭処理	.....	241
2.3.4.2	栗石工・均しコンクリート	.....	245
2.3.4.3	据え付け	.....	247
2.3.4.4	鉄筋工	.....	255
2.3.4.5	型わく工	.....	261
2.3.4.6	型わく工(プレハブ式型わく)	.....	265
2.3.5	コンクリート工		
	コンクリート工	.....	267
2.3.6	既製ぐい工		
	既製ぐい工の概	.....	283
2.3.6.1	打ち込み工法(鋼管ぐい)	.....	286
2.3.6.2	回転圧入工法(鋼管ぐい)	.....	296
2.3.7	場所打ちぐい工		
	場所打ちぐい工の概要	.....	304
2.3.7.1	オールケーシング工法	.....	306
2.3.7.2	リバース工法	.....	315
2.3.7.3	アースドリル工法	.....	322
2.3.8	切土・盛土		
2.3.8.1	切土	.....	327
2.3.8.2	盛土	.....	331
2.3.9	斜面保護工		
	斜面保護工の概要	.....	334
2.3.9.1	植生工	.....	338
2.3.9.2	構造物による保護工	.....	341
2.3.10	鉄塔接地工		
	鉄塔接地工	.....	346
2.3.11	鉄塔整地工		
	鉄塔整地工	.....	351
2.4	鉄塔組立工事		
	鉄塔組立工事の概要	.....	356
2.4.1	台棒工法	.....	359
2.4.2	クライミングクレーン工法	.....	382
2.4.3	移動式クレーン工法	.....	393
2.4.4	組立工事の安全対策	.....	396

3. 架線工事

3.1 架線工事の概要	405
3.1.1 概要フロー(新設)	407
3.1.2 概要フロー(撤去・張替)	408
3.1.3 概要フロー(プレハブ架線)	409
3.1.4 架線工事で必要な資格	410
3.2 延線工事	411
3.2.1 引抜工法による電線延線工事	
引抜工法による電線延線工事(施工の手順及び概要)	412
3.2.1.1 ドラム場・エンジン場の設営	414
3.2.1.2 中間工事用地の設営	419
3.2.1.3 架線資材の搬入	421
3.2.1.4 防護設備設置(鋼管型)	424
3.2.1.5 防護設備設置(鉄柱型)	429
3.2.1.6 通信設備設置	434
3.2.1.7 塔上機材配置	436
3.2.1.8 鉄塔補強	442
3.2.1.9 誘導・感電対策	447
3.2.1.10 がいし工事	451
3.2.1.11 パイロットロープ延線(手延線)	452
3.2.1.12 パイロットロープ延線(ヘリコプター延線)	454
3.2.1.13 ワイヤ延線	458
3.2.1.14 電線延線	464
3.2.1.15 (参考)直線スリーブ接続	472
3.2.1.16 (参考)電線緊急時接続	476
3.2.2 引抜工法による電線撤去工事	
引抜工法による電線撤去工事(施工の手順及び概要)	480
3.2.2.1 巻取場・送出席の設営	484
3.2.2.2 ジャンパ・付属品撤去	487
3.2.2.3 懸垂取外し	489
3.2.2.4 耐張解体	491
3.2.2.5 電線撤去	493
3.2.2.6 ワイヤ延線	495
3.2.2.7 最終ロープ撤去	496
3.2.2.8 撤去品片付け	498
3.2.3 吊金工法による電線延線工事	
吊金工法による電線延線工事(施工の手順及び概要)	500
3.2.3.1 ドラム場・エンジン場の設営	502
3.2.3.2 吊金車コード作成	503
3.2.3.3 支持線延線	505
3.2.3.4 吊金車の展開・各相ロープ設置	509
3.2.3.5 電線延線	511
3.2.3.6 支持線盛り替え・吊金車回収	513
3.2.4 吊金工法による電線撤去工事	
吊金工法による電線撤去工事(施工の手順及び概要)	516
3.2.4.1 ジャンパ付属品撤去・中間スリーブ養生	518
3.2.4.2 支持線固定	519
3.2.4.3 電線撤去	520
3.2.4.4 支持線引き替え	521

3.2.5	搬送工法による電線延線工事		
	搬送工法による電線延線工事(施工の手順及び概要)	.....	522
3.2.5.1	ドラム場・エンジン場の設営	.....	524
3.2.5.2	塔上機材配置	.....	526
3.2.5.3	OPGW延線	.....	528
3.3	緊線工事	.....	533
3.3.1	緊線		
	緊線(施工の手順及び概要)	.....	534
3.3.1.1	緊線用機材準備	.....	536
3.3.1.2	がいし工事	.....	537
3.3.1.3	耐張緊線	.....	540
3.3.1.4	弛度観測	.....	544
3.3.1.5	電線取付(圧縮形引留クランプ)	.....	547
3.3.1.6	電線取付(くさび形引留クランプ)	.....	552
3.3.1.7	電線取付(締付形引留クランプ)	.....	554
3.3.1.8	懸垂取付	.....	556
3.3.2	ジャンパ取付		
	ジャンパ取付(施工の手順及び概要)	.....	558
3.3.2.1	ジャンパ作成・整形・取付(くさび形・締付形)	.....	560
3.3.2.2	ジャンパ作成・整形・取付(ソケット形)	.....	564
3.3.2.3	ジャンパ作成・整形・取付(プレハブ形)	.....	567
3.3.2.4	ジャンパ取付確認	.....	569
3.3.3	付属品取付		
	付属品取付(施工の手順及び概要)	.....	570
3.3.3.1	スペーサ	.....	572
3.3.3.2	ダンパ	.....	575
3.3.3.3	着氷雪対策用品	.....	577
3.3.4	架線検査	.....	579
3.4	プレハブ架線		
	プレハブ架線(概要)	.....	580
3.4.1	プレハブ架線工法での延線工事		
	プレハブ架線工法での延線工事(施工の手順及び概要)	.....	582
3.4.1.1	ドラム場・エンジン場の設営	.....	584
3.4.1.2	電線延線	.....	586
3.4.2	プレハブ架線工法での緊線工事		
	プレハブ架線工法での緊線工事(施工の手順及び概要)	.....	592
3.4.2.1	耐張緊線	.....	594
3.4.2.2	弛度調整	.....	596
4.	添付資料		
4.1	ワイヤーロープの安全率と廃棄基準	.....	597
4.2	繊維ロープの取り扱いと安全率及び廃棄基準	.....	603
4.3	特異的重大災害事例	.....	607