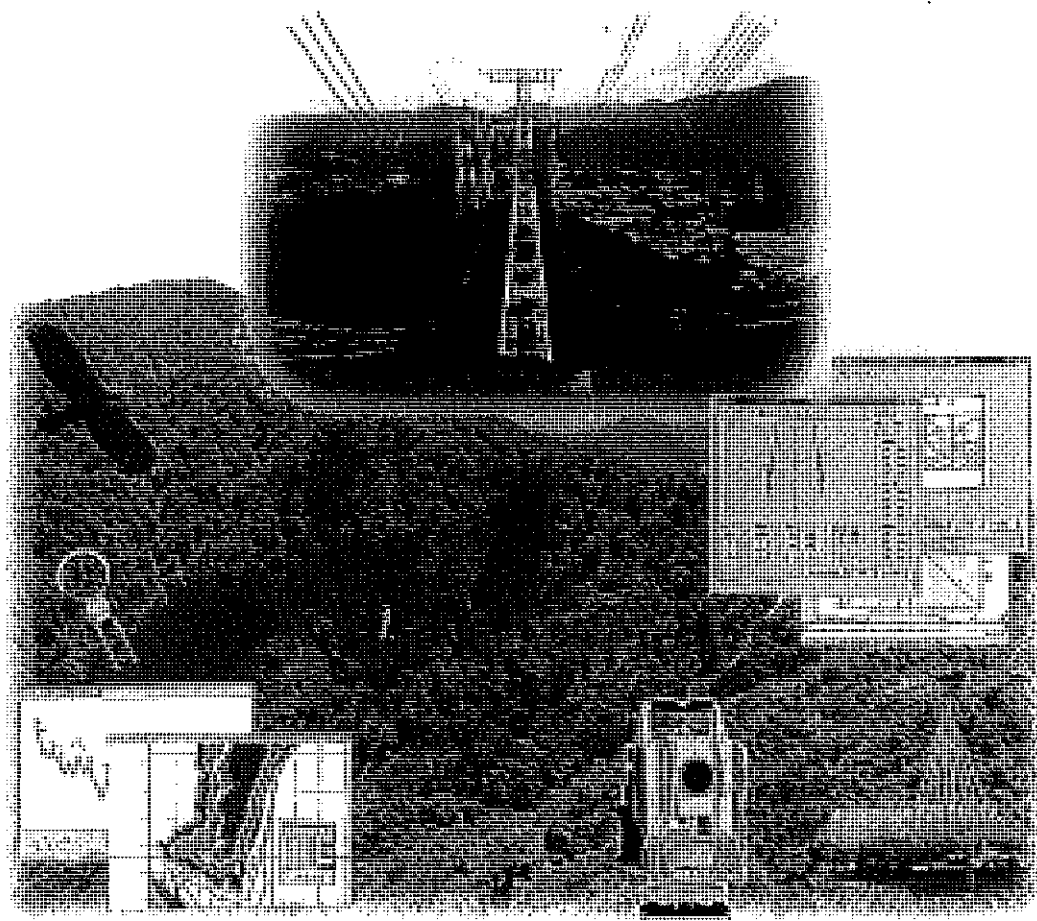


送電線建設技術研究会
技 術 委 員 会
T L S - 1 (2 0 0 5)

架空送電線路調査測量技術解説書



TLS-1(2005)

架空送電線路調査測量技術解説書

緒 言

本書は、調査測量基準専門委員会が昭和45年4月に発刊し昭和60年1月に改訂した、架空送電線路調査測量基準解説書を再度改訂したもので、平成15年11月に着手し、平成17年9月に成案を得たので、技術委員会に報告し発表するものである。

本書の審議に関与した委員は次のとおりである。

技 術 委 員 会

委 員 長	五月女 久 朗	〔 システック エンジニアリング 〕	委 員	川 手 良 信	(古河電気工業)
委 員	齊 藤 秀 男		〃	渡 辺 幸 光	(山 加 電 業)
〃	赤 木 康 之	(東 京 電 力)	〃	長 江 忠 昭	(笹 嶋 工 業)
〃	鈴 木 健 一	(中 部 電 力)	〃	西 本 鴨 之	(中 電 工)
〃	安 永 充 宏	(関 西 電 力)	〃	濱 田 佳 宏	(四 電 工)
〃	竹 内 康 人	(中 国 電 力)	〃	柴 田 恭 助	(九 建)
〃	今 村 義 人	(九 州 電 力)	幹 事	村 井 正 樹	(T L C)
〃	大 坪 芳 次	(電 源 開 発)	〃	中 山 忠 彦	(岳 南 建 設)
〃	樽 石 清	(北 海 電 気 工 事)	〃	西 正 寛	(サ ン テ ッ ク)
〃	鈴 木 實	(ユ ア ッ テ ッ ク)	〃	小 野 貴 章	(T C パ ワ ー ラ イ ン)
〃	小 川 照 夫	(関 電 工)	〃	竹 岡 春 俊	(ト ー エ ネ ッ ク)
〃	松 矢 孝 一	(岳 南 建 設)	〃	中 川 〰 茂	(き ん で ん)
〃	嶋 田 潔	(佐 藤 建 設 工 業)			

本書の作成に関与した委員は次のとおりである。

架空送電線路調査測量基準解説書改訂分科会

主	査	田	中	輝	彦	(JPハイテック)	委	員	宝	池	敬	慎	(ユアッテック)
委	員	遠	藤		誠	(東北電力)	〃		風	間	治	夫	(関電工)
〃		鈴	木	敬	三	(東京電力)	〃		矢	田		寿	(トーエネック)
〃		片	桐	直	光	(中部電力)	〃		足	立	幹	雄	[かんてん エンジニアリング]
〃		斉	藤	真	一	(関西電力)	〃		木	下		毅	[ケーエム送電 エンジニアリング]
〃		本	村	俊	雄	(九州電力)	〃		加	茂	良	夫	(東電設計)
〃		大	坪	芳	次	(電源開発)	〃		加	茂	良	夫	(東電設計)
							途中退任		伊	本	杉	男	(関西電力)

架空送電線路調査測量基準解説書改訂作業会

主	査	風	間	治	夫	(関電工)	委	員	木	下		毅	[ケーエム送電 エンジニアリング]	
委	員	斎	藤		正	(東北電力)	〃		薄	井	靖	宏	(三信計測工業)	
〃		鈴	木	敬	三	(東京電力)	〃		長	久	保	壽	久	(成栄社)
〃		吉	田	英	彦	(中部電力)	〃		原	田	喜	夫	(緑設計測量)	
〃		名	坂		隆	(関西電力)	〃		御	手	洗	正	博	(三山コンサルタンツ)
〃		本	村	俊	雄	(九州電力)	幹	事	津	田		修	[ケーエム送電 エンジニアリング]	
〃		濱	洲	英	孝	(九州電力)	〃		植	田	和	裕	(T L C)	
〃		加	茂	良	夫	(東電設計)	特別参加		田	邊		成	(東京電力)	
〃		森	村	幸	男	[かんてん エンジニアリング]	〃		伊	藤	秀	典	(アジア航測)	
〃		水	落	真	司	(TCパワーライン)	〃		塩	野	敏	夫	[日本フィールド・ エンジニアリング]	

架空送電線路調査測量基準解説書の改訂にあたって

既刊の「架空送電線路調査測量基準解説書」は、昭和45年4月に初版が「架空送電線路測量基準解説書」として出された。その後の大容量大型送電線建設に伴って技術的、環境的諸事項を反映する必要性が出てきたため、昭和59年改訂版が発刊された。改訂時前述のように部分的に改称されている。この新旧両書籍は、送電線調査測量に携わる技術者の教科書的存在として広く活用され、調査測量技術の向上に多大な貢献をしてきた。書籍は現在絶版となっているが、今日でもこれを惜しむ声がある。

それから約20年、送電線測量を取り巻く環境は大いに変化している。まず、調査については、その重要性が広く認識されるようになってきている。すなわち、調査の優劣がルート選定に直結し、後々送電線建設の難易性を左右することになる。ルート選定の誤りから多くの阻害要因に遭遇する事例も散見されている。また、調査は送電線建設プロセスの中で上流部の業務に属し、コストダウンに対する自由度が大きい。経済的な送電線建設のためには十分な調査が肝要である。

調査業務の技法面での進歩も着目に値する。アナログ主流からデジタルデータへの切り替えが進み、それを活用しての最適化検討が容易になった。付随して業務の迅速化・省力化にも貢献している現状にある。

次に、測量については、トランシットから光波測距儀への全面的切り替えが最大の変化である。これは従来の野帳が電子野帳への転換に繋がり、測量現場から宿舎に戻っての野帳整理の光景が見られなくなった。縦断面図・平面図・敷地縦横断面図等の手書きもCADによる自動描画に変わってきた。平板測量は過去の技術と言える程に周辺から消えている。また、送電線測量のシンボルとも言える旗付けもいまやGPSの汎用化によりその本来的意義を急速に失いつつある。旗付け作業の技能を有する作業員を見つけることが困難になってきた今日状況変化が、そのことに拍車をかけた側面も否定できない。

送電線工事量は今日、最盛期に比べ大幅に減少している。送電線工事会社、測量会社でのリストラは進展し、熟達した技術者の離職も多くなっている。この状況が続くと送電線測量技術は確実に空洞化する懸念がある。電力会社を中心とした送電線調査技術もベテラン調査員の配置転換等から先進部の技術進化とは別に基盤部分が風化する危惧もある。

以上の情況に鑑み、送研技術委員会は本書改訂を決定し「架空送電線路調査測量基準解説書改訂分科会」を設置した。さらにその下部に「作業会」を設けて活動の推進を図った。

改訂分科会では以上の経緯を踏まえ、次の方針で改訂作業を推進した。

- 本書活用の対象者を電力・工事会社・測量会社の特に若手技術者に置き、技術継承に力点を置いた記述内容とした。具体的には調査測量技術の基盤部分を補強し、調査測量技術の先進部分取り込みを図った。
- 調査測量業務の省力化・効率化並びに設備形成効率化に役立つ資料を補充した。
 - ・ルート調査の重要ポイントを中心に最新の調査技法による省力化等を紹介した。
 - ・最新のトータルステーションを中心とした測量法を基礎から紹介した。
 - ・付録については今日的情況の反映、本文との連携等を考慮の上、対象テーマの入れ替えと最新情報による全般的見直しを行った。

一連の作業を終え、改訂版全体を改めて見渡すと、「基準解説書」の名称は必ずしも適切ではないとの意見が出された。送研既発刊シリーズ図書のタイトルとの関係もあり、技術委員会大にて審議の結果、「技術解説書」が妥当との結論に達した。このため今回改訂版でも名称を「架空送電線路調査測量技術解説書」に改めた。

なお、本書の編集にあたって尽力された委員各位をはじめ、ご協力を賜った電力会社、その他の関係者の方々に衷心から謝意を表するものである。

平成17年12月

架空送電線路調査測量基準解説書改訂分科会

主査 田中 輝彦

架空送電線路 調査測量技術解説書 (2005)

目 次

1. 総 則	
1.1 調査測量の重要性と意義	1
1.2 適用範囲	1
1.3 調査測量の手順	1
1.4 調査測量の一般心得	3
1.4.1 現地立入に当たっての留意事項	3
1.4.2 調査測量実施に当たっての留意事項	3
1.4.3 技術・用地の連絡体制の緊密化	4
1.5 法令の遵守	4
1.6 用語の説明	4
2. 設 計	
2.1 設計の基本的な考え方	9
2.2 基本設計	
2.2.1 鉄塔の種類	9
2.2.2 鉄塔の現地適用	10
2.2.3 鉄塔基礎	10
2.2.4 架渉線の想定荷重	11
2.2.5 架線設計	12
2.3 実施設計	
2.3.1 設計の流れ	12
2.3.2 弛度張力計算	12
2.3.3 弛度定規	14
2.3.4 弛度K定規	15
2.3.5 地上高の考え方	16
2.3.6 鉄塔の裕度計算	19
2.3.7 懸垂横振れ検討	21
2.3.8 カテナリー角検討	23
2.3.9 懸垂がいし装置強度検討	24
2.3.10 支持点張力検討	25
3. ルート選定	
3.1 ルート選定の基本事項	27
3.1.1 自然環境	27
3.1.2 社会環境	29
3.1.3 技術調査	30
3.2 ルート選定の手順	41
3.3 建設計画の確認	42
3.4 調査範囲の設定	42
3.5 ルートゾーン	

3.5.1	ルートゾーン調査の方針	43
3.5.2	ルートゾーンの選定	43
3.6	概略ルート	
3.6.1	概略ルート選定の方針	44
3.6.2	概略ルートの選定	44
3.7	基本ルート	
3.7.1	基本ルート選定調査の方針	45
3.7.2	図上検討の手順	45
3.7.3	工作物などの横過箇所の検討	46
3.7.4	一般箇所の平面・縦断検討	48
3.7.5	ルートの現地詳細調査	50
3.7.6	基本ルートの決定	52
4.	測量準備	
4.1	測量準備の目的	53
4.2	現地踏査準備	53
4.3	現地踏査	54
4.4	基準測量	54
4.4.1	基準測量の注意事項	55
4.4.2	基準測量の準備	55
4.4.3	測量器具の取扱い	55
4.4.4	基準測量の成果品	56
4.5	基準点	56
4.6	測量方法の種類と精度	57
5.	中心測量	
5.1	中心測量の目的	59
5.2	中心測量の準備	59
5.3	測量器具の取扱い	59
5.4	中心測量の方針	61
5.5	中心測量の実施	61
5.6	T P 杭の設置を必要とする箇所	62
6.	縦断測量	
6.1	縦断測量の目的	64
6.2	縦断測量	64
6.3	縦断測量の準備	65
6.4	縦断測量の方針	65
6.5	中心縦断測量の実施	67
6.6	線下縦断測量の実施	68
6.7	山腹測量の実施	69
6.8	直線鉄塔本点の決定	70
6.9	地形縦断図の作成	71
6.10	縦断図の作成	
6.10.1	作成の手順	73
6.10.2	電線弛度の記入	73
6.10.3	直線鉄塔位置決定後の縦断図の修正	76
6.10.4	鉄塔型およびがいし装置の決定	77

6.10.5	縦断図の修正と調査事項の記入	78
7.	平面測量	
7.1	平面測量の目的	80
7.2	実測平面図の記載事項	80
7.3	工作物の横過接近規定	80
7.4	平面測量の準備	81
7.5	平面測量の実施	82
7.6	実測平面図の作成	82
8.	鉄塔敷地測量	
8.1	鉄塔敷地測量の目的	86
8.2	鉄塔敷地測量の注意事項	86
8.3	鉄塔敷地測量の準備	86
8.4	鉄塔敷地測量の方針	87
8.5	鉄塔敷地測量の実施	88
8.6	鉄塔敷地図の作成	90
8.7	鉄塔敷地設計図の作成	90
9.	保安伐採範囲調査	
9.1	保安伐採範囲調査の目的	95
9.2	伐採範囲調査の準備	96
9.3	伐採範囲調査の実施	97
9.4	伐採範囲図の作成	98
10.	出願箇所の調査測量	
10.1	出願箇所調査の目的	99
10.2	道路横過箇所	99
10.3	河川運河および海峡、港湾横過箇所	99
10.4	鉄道軌道横過箇所	103
10.5	特別高圧架空電線路横過箇所	105
10.6	国公有林、自然公園などの横過箇所	107
10.7	通信線電磁誘導障害	
10.7.1	電磁誘導電圧計算の事前調査	109
10.7.2	電磁誘導電圧の計算式	109
10.7.3	電磁誘導電圧計算結果の取りまとめ	110
10.7.4	電磁誘導電圧軽減対策設計書の作成	110
10.8	通信線静電誘導障害	
10.8.1	静電誘導電流計算の事前調査測量	111
10.8.2	静電誘導電流の計算式	111
10.8.3	静電誘導電流計算結果の取りまとめ	111
10.8.4	静電誘導電流軽減対策設計書の作成	112
10.9	マイクロ波通信回線障害	
10.9.1	マイクロ波通信回線の障害調査	112
10.9.2	マイクロ波通信回線の障害検討	113
10.9.3	マイクロ波通信回線の障害検討結果の取りまとめ	113
10.9.4	情報管理の徹底	114

11.	検 測	
11.1	検測の目的	116
11.2	検測の準備	116
11.3	検測の方針	
11.3.1	中心および縦断検測の方針	116
11.3.2	平面検測の方針	117
11.3.3	鉄塔敷地検測の方針	117
11.3.4	伐採範囲調査検測の方針	118
11.3.5	検測のための樹木伐採	118
11.4	検測の実施	
11.4.1	中心および縦断検測の実施	118
11.4.2	平面検測の実施	118
11.4.3	鉄塔敷地検測の実施	118
11.4.4	伐採範囲調査検測の実施	119
11.5	検測の取りまとめ	
11.5.1	中心および縦断検測の取りまとめ	119
11.5.2	鉄塔敷地検測の取りまとめ	119
11.5.3	伐採範囲調査検測の取りまとめ	119
12.	工事施工調査	
12.1	工事施工調査の目的	121
12.2	運搬計画調査	122
12.2.1	車両運搬 計画調査	122
12.2.2	索道・キャリア運搬 計画調査	123
12.2.3	モノレール運搬 計画調査	126
12.2.4	ヘリコプタ運搬 計画調査	126
12.3	鉄塔工事 計画調査	129
12.4	架線工事 計画調査	131
12.5	工事伐採範囲調査	
12.5.1	工事伐採範囲調査の目的	136
12.5.2	工事伐採範囲調査の準備	138
12.5.3	工事伐採範囲調査の実施	138
12.5.4	伐採範囲図の作成	138
12.6	その他の調査	138
付録 1.	測定の基礎技術	
1.1	トータルステーションシステム	139
1.2	トータルステーション	139
1.3	トータルステーション使用上の基本事項	140
1.4	トラバース測量	144
1.5	平板測量	145
1.6	プレハブ架線用精密測量	146
1.7	用地測量	149
付録 2.	調査測量の先進技術	
2.1	航空測量	152
2.1.1	最近の航空写真測量	152
2.1.2	航空レーザ測量	155

2.2	ルート調査・測量システム例	159
付録3.	鉄塔基礎・鉄塔敷地設計	
3.1	地質概要と調査	164
3.2	鉄塔基礎形状の選定	172
3.3	鉄塔敷地設計	176
付録4.	テレビ受信調査	182
付録5.	各種予測計算	
5.1	電界強度予測計算	190
5.2	ラジオ受信障害予測計算（コロナノイズ）	191
5.3	電磁誘導電圧計算	193
5.4	静電誘導電流計算	202
5.5	マイクロ波通信回線障害計算	204
付録6.	主要な関係法令	206
付録7.	現地調査測量の安全心得	254
付録8.	設計公式の証明	256