
送電線建設技術研究会
技 術 委 員 会
T L T - 7
(1 9 8 6)

送電線の地盤調査



社団法人 送電線建設技術研究会

送電線建設技術研究会 技術委員会

TLT-7 (1986)

送電線の地盤調査

緒 言

本書は、架空送電線路の建設に伴う地盤調査の概要をとりまとめたもので、大型工法調査専門委員会基礎工事部会第二分科会が、昭和56年12月に着手し、昭和59年3月成案を得たので、技術委員会から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。

技 術 委 員 会

委員長	林 潔 (山陽電工)	委 員	森 下 正 三 (中部電力)
幹 事	柏 村 良 一 (東電設計)	"	辻 本 健 三 (関西電力)
"	島 田 正 平 (山陽電工)	"	横 山 健 輔 (電源開発)
"	中 野 英 一 郎 (関 電 工)	"	嶋 田 潔 (日本電炉)
"	村 越 二 男 (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 (")	"	別 所 嘉 郎 (東海電工)
委 員	岡 田 健 治 (東北電力)	"	堀 口 雄 三 郎 (近畿電工)
"	梅 原 力 (東京電力)	"	飯 沼 史 郎 (住友電工)

大型工法調査専門委員会

委員長	柏 村 良 一 (東電設計)	委 員	関 清 二 (東北電力)
幹 事	大 角 卓 也 (東京電力)	"	松 島 功 (東京電力)
"	八木澤 幸 雄 (")	"	河 合 昌 範 (中部電力)
"	中 野 英 一 郎 (関 電 工)	"	木 村 克 彦 (関西電力)
"	外 山 悌 三 (開発電気)	"	緒 方 誠 一 (九州電力)

委員 亀田喜八郎 (東北電工)
 " 杉山光宏 (岳南建設)
 " 今泉淳 (佐藤建工)
 " 島田正平 (山陽電工)
 " 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)
 " 別所嘉郎 (東海電工)
 " 堀口雄三郎 (近畿電工)
 " 陶坊資 (住友電工)
 " 内田大作 (九州電力)

幹事補 川田正三 (関電工)
 特別参加 早坂勝久 (送研)
 " 萬野保 (")
 " 林潔 (山陽電工)
 途中退任 船山龍之助 (東北電力)
 " 風間治夫 (東京電力)
 " 提格士 (中部電力)
 " 河合昌範 (")
 " 山手信一郎 (九州電力)
 " 小野哲男 (")
 " 末守研一 (")
 " 芝田芳郎 (東北電工)

基礎工事部会

主査 大角卓也 (東京電力)
 幹事 新井弘文 (")
 " 小林秀安 (岳南建設)
 " 馬場孝雄 (関電工)
 " 宇田川俊雄 (日本工営)
 " 松田真男 (東海電工)
 委員 関清二 (東北電力)
 " 今野健司 (東京電力)
 " 森田貞夫 (中部電力)
 " 木村克彦 (関西電力)
 " 川崎洋吾 (九州電力)
 " 渡辺鉄夫 (電源開発)
 " 土方恕哉 (東北電工)
 " 加藤利光 (愛工社)
 " 増山幸太郎 (岳南建設)

委員 林田斌郎 (佐藤建工)
 " 齊藤一之 (山陽電工)
 " 鈴木進 (千歳電工)
 " 石橋清光 (東光電工)
 " 鳥越要 (住友電工)
 " 宮坂迪邦 (近畿電工)
 " 荒巻重明 (九州電技)
 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)
 途中退任 船山龍之助 (東北電力)
 " 岡田健治 (")
 " 平塚強一 (九州電力)
 " 松村健児 (岩崎産業)

第 2 分 科 会

主 査 松 田 真 男 (東海電工)
幹 事 橋 本 幸 太 郎 (")
委 員 今 野 健 司 (東 京 電 力)
" 森 田 貞 夫 (中 部 電 力)
" 木 村 克 彦 (關 西 電 力)
" 川 崎 洋 吾 (九 州 電 力)
" 小 林 秀 安 (岳 南 建 設)
" 増 山 幸 太 郎 (")
" 斎 藤 一 之 (山 陽 電 工)
" 中 村 弘 道 (住 友 電 工)
" 宮 坂 旭 邦 (近 畿 電 工)
" 荒 卷 重 明 (九 州 電 技)
" 宇 田 川 俊 雄 (日 本 工 營)

委 員 宮 本 昇 (日 本 工 營)
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 上 野 繁 寛 (日 本 工 營)
" 錫 木 康 行 (山 陽 電 工)
" 松 原 英 男 (東 海 電 工)
途 中 退 任 平 塚 強 一 (九 州 電 力)
" 松 村 健 司 (岩 崎 産 業)
参 加 高 木 正 雄 (送 研)
" 丸 茂 正 春 (")

昭和 61 年 6 月

社団法人 送電線建設技術研究会

改訂にあたって

最近の送電線の鉄塔は、急峻な山岳地から海岸低地の軟弱地まで、その建設地点の地形・地質等の諸条件を含めて、立地地盤がますます多様化の一途をたどっている。

このような背景のもとに、設備規模の大型化や改良工事等に見られる施工環境の複雑化ともあわせて、ルート全般の地盤調査や各鉄塔位置における地層、地質の確認調査は、送電線を建設する上から、必ず行わなければならない重要な調査になってきており、調査の規模と地盤の工学的データの精度なども、送電用鉄塔基礎の安定性・経済性に大きく影響すると考えられるようになってきている。

このため、先に当研究会で発表したTLT-7(1968)「地盤調査研究報告書」を見直して、より今日的なものに改訂する必要が生じた。

大型工法調査専門委員会の基礎工事部会では、昭和56年よりこれに取り組み、現状の実態に即応して、種々検討を進め、「送電線の地盤調査」として本書を取りまとめたものである。

改訂、作成にあたっての要点を示すと次の通りである。

- ① 地盤調査の多様化にともない、調査の目的・役割・方法など調査内容を詳細に記載した。
- ② 効率的に地盤調査を行うため、地盤調査計画の立案についても記載した。
- ③ 企画や計画の段階で行う予備調査に利用される資料調査、写真地質調査、地表地質調査を新たに追加した。
- ④ 地盤の性状把握に利用されているボーリング孔を利用した原位置試験を新たに追加した。
- ⑤ 調査工事の遂行と安全化のための記述を付記した。

以上の考え方で、この地盤調査をまとめたが、旧書より相当大幅な追加内容を有するものとなった。送電線路建設技術者の方々に、地盤調査の手引き書として、また有効な調査を行うための指針として役立てていただければ幸いである。本書がこのような形に取りまとめられたのは、ひとえに関係執筆者及び、専門委員会各委員、更に研究会事務局のおかげであることを思い、ここに改めて、これらの関係者各位に深甚なる謝意を表するものである。

昭和59年3月

大型工法調査専門委員会

基礎工事部会

主査 大角卓也

送電線の地盤調査 目次

1. 総説	1
1.1 地盤調査の目的	1
1.2 地盤調査の役割	1
1.3 地盤調査の種類	3
1.4 地盤調査の計画	4
1.5 地盤調査の方法	5
1.6 地盤調査の規模	6
1.7 地盤調査の精度	8
1.8 地盤調査の種類	9
1.9 調査結果の評価	10
2. 地盤調査の計画	12
2.1 調査計画の概要	12
2.2 調査の流れ	14
2.3 地盤の特性	14
2.4 予備調査	15
2.5 本調査	16
2.6 補足調査	21
2.7 施工管理調査	22
3. 資料調査	23
4. 写真地質調査	28
5. 地表地質踏査	36
6. ボーリング	46
6.1 概説	46
6.2 オーガーボーリング	50
6.3 ロータリーボーリング	52
6.4 試掘	61
7. サウンディング	63
7.1 概説	63
7.2 標準貫入試験	65
7.3 動的貫入試験	87
7.3.1 動的コーン貫入試験(鉄研式)	87

7.3.2	動的コーン貫入試験（土研式）	90
7.4	静的貫入試験	90
7.4.1	オランダ式二重管コーン貫入試験	90
7.4.2	コーンペネトロメーター試験	93
7.4.3	スウェーデン式サウンディング試験	95
7.5	ベーン試験	97
8.	サンプリング	100
8.1	概説	100
8.2	オープンドライブサンプラー	103
8.3	固定ピストン式シンウォールサンプラー	103
8.4	コアキャッチャーサンプラー	105
8.5	デニソン型サンプラー	106
8.6	トリプルチューブサンプラー	107
8.7	ブロックサンプリング	108
8.8	オーガーボーリングによるサンプリング	109
8.9	試料の取扱い	110
9.	ボーリング孔を利用した各種原位置試験	113
9.1	概説	113
9.2	孔内横方向載荷試験	113
9.3	現場透水試験	115
9.4	間隙水圧測定	118
9.5	孔内せん断試験	120
9.6	鋼杭腐食試験	121
10.	物理探査法	123
10.1	概説	123
10.2	地表探査法（物理探査法）	124
10.2.1	弾性波探査	124
10.2.2	電気探査	127
10.2.3	簡易弾性波装置による探査	129
10.3	孔内探査法（物理検層法）	130
10.3.1	速度検層	130
10.3.2	P S 検層	130
10.3.3	音波検層	132
10.3.4	電気検層	132

1 0. 3. 5	放射能検層	134
1 0. 3. 6	常時微動測定	134
1 0. 3. 7	地下水検層	136
1 0. 3. 8	湧水圧測定	136
11.	室内試験	138
11. 1	概 説	138
11. 2	目 的	140
11. 3	試料の取扱いと種類	140
11. 4	土の物理的試験	143
1 1. 4. 1	土粒子の比重試験	143
1 1. 4. 2	含水量試験	143
1 1. 4. 3	粒 度 試 験	143
1 1. 4. 4	液性限界試験	145
1 1. 4. 5	塑性限界試験	146
1 1. 4. 6	湿潤密度試験	146
11. 5	土の力学的試験	146
1 1. 5. 1	一面せん断試験	146
1 1. 5. 2	三軸圧縮試験	148
1 1. 5. 3	一軸圧縮試験	149
1 1. 5. 4	圧 密 試 験	151
1 1. 5. 5	締固め試験	155
1 1. 5. 6	室内透水試験	157
11. 6	土の動的試験	158
1 1. 6. 1	繰返し三軸試験	158
1 1. 6. 2	動的ねじりせん断試験	159
11. 7	岩石試験	159
1 1. 7. 1	比 重 試 験	159
1 1. 7. 2	間隙率, 吸水率試験	160
1 1. 7. 3	一軸圧縮試験	161
1 1. 7. 4	三軸圧縮試験	161
12.	原位置試験	163
12. 1	平板載荷試験	163
12. 2	現場密度測定法	165
12. 3	杭打ち試験	169

13. 支持力試験	172
13.1 概 要	172
13.2 圧縮支持力試験	172
13.3 引揚支持力試験	175
13.4 水平支持力試験	175
14. 報告書の作成要領	178
14.1 基本的事項	178
14.2 報告書のまとめ方	178
14.3 文章の表し方	181
14.4 図表の表し方	182
15. 地盤調査の実施	186
15.1 ロータリーボーリング	186
15.2 その他のボーリング	192
15.2.1 オーガーボーリング	192
15.2.2 試 掘	193
15.3 横方向載荷試験	193
15.4 現場透水試験	194
15.5 スウェーデン式サウンディング	194
15.6 動的コーン貫入試験	194
15.7 簡易弾性波探査	195
15.8 電気探査	195
15.9 現場密度測定法	196