

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 No. 14
(1990.6)

クレーン現場適用のための 技術検討マニュアル



社団法人 送電線建設技術研究会
技術委員会

送電線建設技術研究会 技術委員会

送研技術資料 No. 14

クレーン現場適用のための技術検討マニュアル

緒 言

本書は、送電線建設工事におけるクレーンの現場適用に関する検討手法をとりまとめたもので、工事効率化専門委員会、送電工事用クレーン検討グループが、昭和63年10月に調査研究に着手し、平成2年6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。

本書の作成に関与した委員は次のとおりである。

技 術 委 員 会

委員長	猿山幸夫	(藤倉電線)	委員	秋山哲夫	(関西電力)
幹事	柏村良一	(東電設計)	"	矢吹誠	(電源開発)
"	島田正平	(山陽電工)	"	嶋田潔	(佐藤建工)
"	中野英一郎	(関電工)	"	田代幸雄	(日立電線)
"	鈴木八夫	(千歳電工)	"	大場栄	(藤倉電線)
"	大角卓也	(東光電工)	"	岩原弘久	(古河電工)
"	鈴木芳正	(")	"	佐藤林平	(トーエネック)
委員	近信雄	(東北電力)	"	角田憲史	(きんでん)
"	中島立生	(東京電力)	"	飯沼史郎	(住友電工)
"	大橋義雄	(中部電力)	委員会顧問	林潔	(開発電気)

工 事 効 率 化 専 門 委 員 会

委員長	柏村良一	(東電設計)	委員	今泉淳	(佐藤建工)
幹事	武部俊郎	(東京電力)	"	島田正平	(山陽電工)
"	松浦国晃	(電源開発)	"	岡田義弘	(千歳電工)
"	中野英一郎	(関電工)	"	鈴木芳正	(東光電工)
"	大角卓也	(東光電工)	"	岩原弘久	(古河電工)
委員	田中秀一	(東北電力)	"	後藤亘	(山加電業)
"	松島功	(東京電力)	"	小林敬	(トーエネック)
"	伊原司	(中部電力)	"	角田憲史	(きんでん)
"	石田和久	(関西電力)	"	山崎武	(住友電工)
"	溝口誠治	(九州電力)	"	内田大作	(九州電建)
"	松田茂	(東北電工)	幹事補	川田正三	(関電工)
"	増山幸太郎	(岳南建設)			

送電工事用クレーン検討グループ

主	査	岡	田	義	弘	(千歳電工)	参	加	土	屋	昌	利	(東京電力)
幹	事	大	友	保	夫	(関電工)	"		橋		明	(")	
委	員	嶋	田	俊	明	(東京電力)	"		茂	筑	智	美	(巴組鉄工)
"		本	郷	栄	次郎	(")	"		正	岡	典	夫	(")
"		鷺	見	竹	夫	(岳南建設)	"		伊	藤	一	紀	(日立建機)
"		岡	崎	恒	彦	(山陽電工)	"		鈴	木	大	典	(石川島建機)
"		吉	川	信	夫	(弘電社)	"		小	谷	寓	堂	(石川島輸送機)
"		中	西	静	夫	(住友電工)	"		横	山	弘	幸	(マツダ)
"		相	良		明	(佐藤建工)	"		由	良		保	(伊藤索道)

平成2年6月

社団法人 送電線建設技術研究会

まえがき

最近の架空送電線建設工事では、設備の大型化、ルートの上岳地化等に伴って、重量物を安全で能率的に取扱えるようにするため、各種のクレーン（クライミングクレーン・ジブクレーン）が数多く使用されています。これらのクレーンは、クレーンメーカーの豊富な技術と実績により安全で使用しやすいものとなっております。一方、そのクレーンを支持する部分（基礎、支線等）は、設置する現場の状況に合わせて現場技術者が検討を行わなければなりません。しかしながら、これらの検討手法は標準的な指針等がないため、主に現場技術者の経験的判断にゆだねているのが現状であります。このため本書は、現場技術者のために「クレーン支持部の検討として何をどのような手順でどう検討を行えば良いか」をできるだけ分かりやすくとりまとめました。

本書で取扱ったクレーンの機種は平成2年3月現在のもので、今後の機種については、本書に記載した検討手法が新しいクレーンに適用できるかクレーンメーカーに確認してから利用してください。

なお、本書作成の過程において、各メーカーの設計思想に異なる点がありましたが、鉄塔強度に関する部分や、取扱い上統一した方が良い部分については、できるだけ整理統合を図りました。（次頁参照）

今後本書が広く利用されて、現場の安全管理、工事管理の合理化に寄与することを願っております。

最後にご多忙のなか、本書の作成にご協力いただいた皆様に厚くお礼を申し上げます。

平成2年6月

工事効率化専門委員会
送電工専用クレーン検討グループ
主 査 岡 田 義 弘

クライミングクレーン・ジブクレーン統一事項

項 目	細 目	クレーンメーカーの考え方の相違	統 一 内 容	
共通事項	設計荷重 *1	衝撃係数	① 1.1 ② 1.25	1.1
		作業係数	① 1.0 ② 1.05	1.0
	架台基礎の計算		考え方が特定していない。	今回全般的に統一した。 (本文参照)
クライミングクレーン	支線材の安全率等	ターンバックル	① 鋼材と同じ ($\sigma_y / 1.5$) ② $Sf = 4$	① 定格荷重, 仕様荷重または引留荷重の表示に対しては支線張力が表示以下であること。 ② 破断荷重の表示に対しては 常時 $Sf \geq 3.0$ 異常時 $Sf \geq 2.0$ であること。
		Uクレビス	同上	引張強度に対して 常時 $Sf \geq 3.0$ 異常時 $Sf \geq 2.0$ であること。
		ワイヤクリップ	① 4号・6号ワイヤクリップ数に1個追加 ② 指示なし	ワイヤ径毎に指定 (本文参照)
	水平支線の初期張力		① ワイヤ破断強度の5%~10% (ワイヤのバネ常数が7%位で落ちつくため) ② 1.5 tf程度 ③ 指示なし	ワイヤ破断強度の7%を標準とし, 5%~10%の範囲とする。

*1: 現場調査の結果より, クレーン構造規格別表第2の「状態として定格荷重の3分の1を超え3分の2以下の荷重の荷をつるクレーン」であり, 「荷重を受ける回数は 10^5 回未満」とすることが適切であると判断した。

目 次

I. クライミングクレーン	4
1. 現場適用検討手順	4
2. 検討条件の把握	8
3. 架台支持方式の選定	10
3.1 斜地支線取付検討	10
3.2 水平地支線取付検討	12
4. 架台支持部の強度検討	14
4.1 支線支持方式	14
4.1.1 敷物の所要接地面積の算定	14
4.1.2 斜・水平地支線支持部（鉄塔側）の強度確認	24
4.1.3 斜・水平地支線の所要強度検討	28
4.2 斜地支線と小型コンクリート基礎支持方式	32
4.2.1 基礎寸法の算定	32
4.2.2 アンカボルト仕様の決定	40
4.2.3 斜地支線の強度検討	40
4.3 斜地支線と埋込鉄柱支持方式	40
4.3.1 埋込鉄柱の算定	42
4.3.2 斜地支線の強度検討	42
4.4 コンクリート基礎支持方式	44
4.4.1 基礎寸法の算定	44
4.4.2 アンカボルト仕様の決定	48
4.4.3 基礎体の設計	52
(1) 正方形基礎	52
(2) 円形基礎	58
5. 鉄塔強度に対する適合性の検討	66
5.1 検討計画	66
5.2 組立工法の設定	68
5.3 組立機械能力の設定	68
5.4 組立手順の設定	74

5.4.1	ステー取付位置の検討	74
5.4.2	強風時処置の設定	76
5.4.3	ステー張力の設定	78
5.5	鉄塔強度の検討	78
5.5.1	鉄塔強度の検討手順	78
5.5.2	ステー張力による鉄塔材の応力算定	84
	(1) 作業時及び地震時のステー張力による鉄塔材の応力	84
	(2) 強風時のステー張力による鉄塔材の応力	86
5.5.3	鉄塔の風荷重による鉄塔材の応力算定	88
	(1) 風荷重の設定	88
	(2) 鉄塔の風荷重による鉄塔材の応力算定	90
5.5.4	鉄塔自重の地震力による鉄塔材の応力算定	94
	(1) 鉄塔自重による地震荷重の設定	94
	(2) 鉄塔自重の地震力による部材応力の算定	94
5.5.5	鉄塔自重の鉛直力による応力算定	96
5.5.6	応力の組合せ	96
5.5.7	鉄塔強度の検討	98
	(1) 鉄塔材の許容応力	98
	(2) 鉄塔強度の検討	98
5.6	特殊（ステーを支柱材・斜材の節点に取付ける場合）の鉄塔強度の検討	100
5.6.1	ステー張力による鉄塔材の応力算定	100
	(1) ステー張力の構面分担と応力材	100
	(2) ステー張力による鉄塔材の応力	102
5.6.2	その他の応力及び強度検討	102
II	ジブクレーン	104
1.	各機種 of 全体略図	104
2.	基礎形状の分類	108
3.	各機種 of 基礎反力と支持対象物の形状	110
4.	現場適用検討手順	112
5.	支持部の強度検討	114

5.1 垂直反力のみを受ける支持部（A-1～4型）の検討	114
5.1.1 接地寸法の算定	114
5.1.2 敷物の強度検討	120
5.2 垂直反力と水平反力を受ける支持部（B型）の検討	122
5.2.1 基礎寸法の算定	124
5.2.2 アンカボルト仕様の決定	126
5.3 垂直反力・水平反力及びモーメント反力を受ける支持部（C型）の検討	128
5.3.1 基礎寸法の算定	128
5.3.2 アンカボルト仕様の決定	134
5.3.3 基礎体の設計	136
(1) 正方形基礎	136
(2) 円形基礎	142

添 付 資 料

1. 円形基礎の ϕ_2 を求めるプログラム	151
2. 円形基礎の ϕ_3 を求めるプログラム	152
3. クライミングクレーンの設計概要	153
4. 地際プレート設計例（東京電力，群馬山梨幹線）	155
5. 地際プレート強度判定例（ 同 上 ）	162
6. Uクレビス（UCH-3300）のE寸法とプレートの厚さの関係について	165

付 録

1. クライミングクレーン架台支持部の技術検討	171
2. 鉄塔強度検討計算例	190