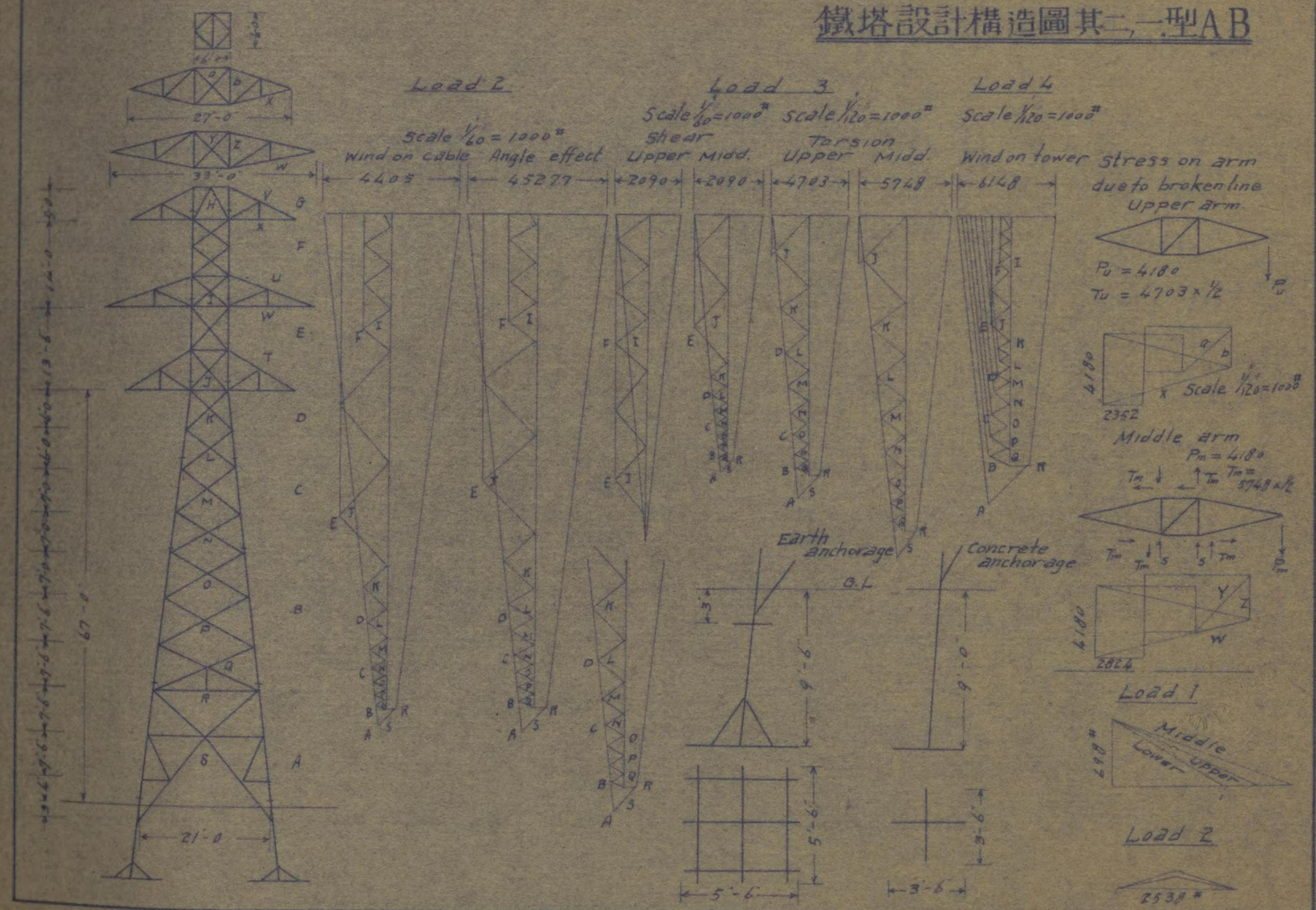
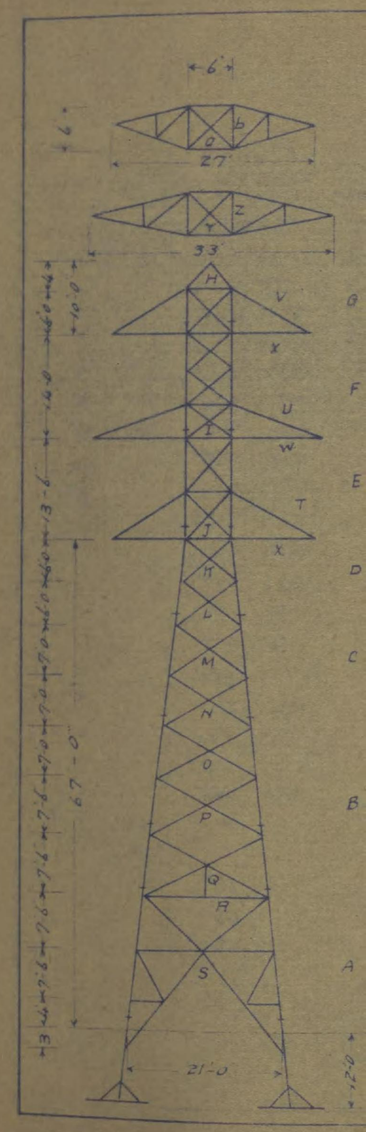
鐵塔設計構造圖其二,一型AB



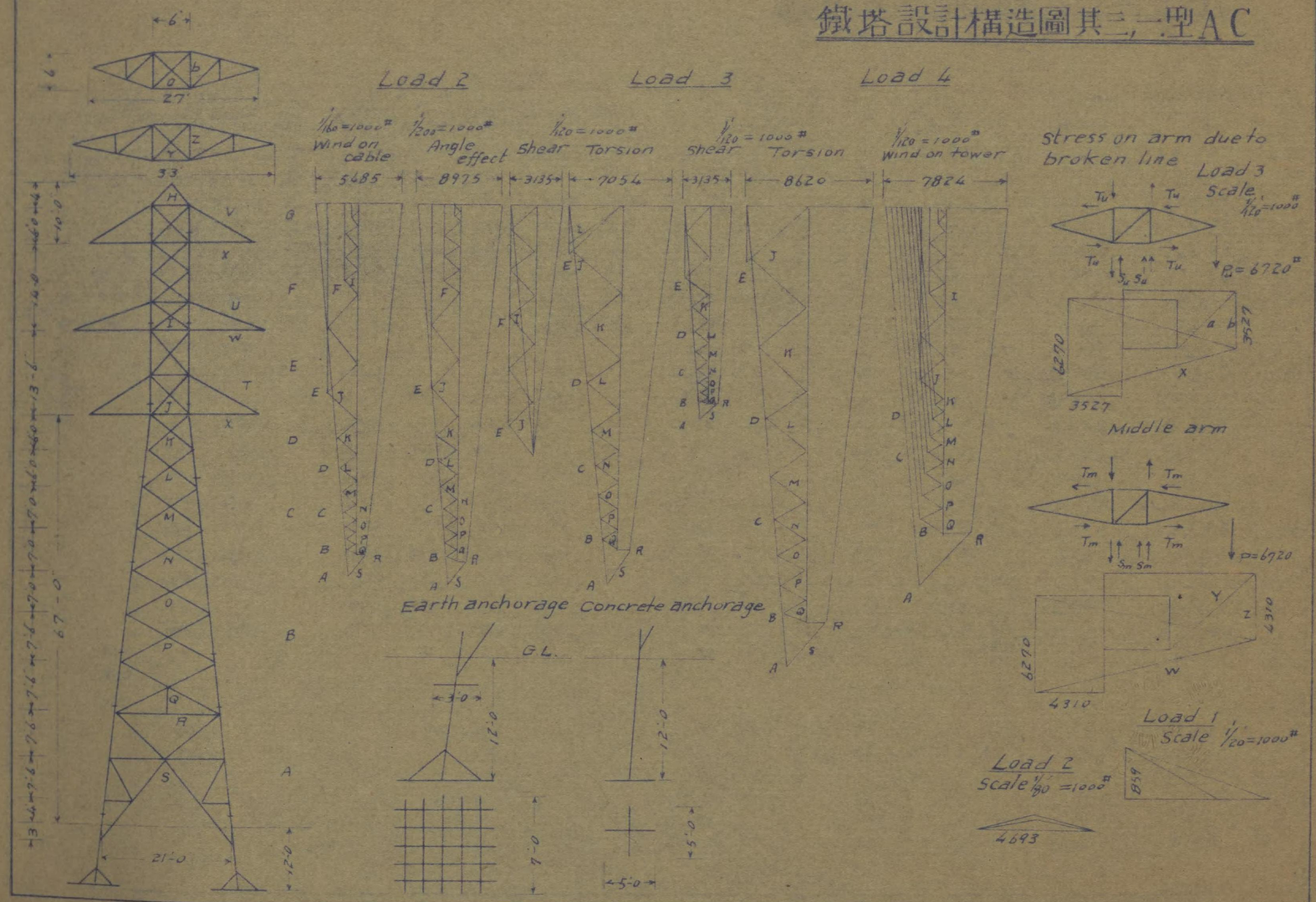
	Mark	Load 1	Load 2 Wind on Cable	Load 2 Angle effect
Main Post	A	2138	16100	1630
	B	"	15300	1570
	C	"	13800	1460
	D	"	12100	1290
	E	"	8400	1000
	F	1461	3300	380
	G	784		
	H	94	350	50
Bracing	I		1000	1150
	J		2100	2400
	K		950	1100
	L		750	850
	M		650	750
	N		550	650
	O		470	500
	P		400	410
	Q		300	400
	R		300	350
	S		1000	1150
Cross Arm	T	1500		
	U	2000		
	V	1600		
	W		1400	
	X		1400	
	Y			
	Z			
	a			
	b			

鐵塔設計構造圖其二,二型AB

	Mark	Load 1	Load 2 Wind on Cable	Load 2 Angle effect	Load 3 Upper arm Shear	Load 3 Upper arm Torsion	Load 3 Middle arm Shear	Load 3 Middle arm Torsion	Load 4	Load 5	Total stress U_1	Size of Member	L	r	L/R	A	Allowable Unit Stress	Allowable Stress U_2	U_2/U_1
Main Post	A	2138	16100	16300	10050	2000	8600	2500	17600	3500	67688	L6 × 7/16	90	119	76	5.06	13440	68007	1.005
	B	"	15300	15700	10000	3200	7900	4000	13600	2608	62546	"	90	119	76	5.06	"	"	1.09
	C	"	13800	14600	9930	4000	6900	5800	11100	1850	57418	L6 × 3/8	84	119	71	4.36	13740	59906	1.04
	D	"	12100	12900	9850	8800	3800	10700	9400	1480	56668	L5 × 7/16	92	0.98	74	4.18	13560	56681	1.
	E	"	8400	10000	8700		3500		7200	1020	37458	L4 × 1/2	90	0.78	115	3.75	11100	41625	1.11
	F	1461	3300	3800	4100				3000	466	16127	L3 × 1/4	60	0.59	102	1.44	11880	17107	1.09
	G	784							400	69	1253	L2½ × 3/16	60	0.49	122	0.9	10680	9612	7.75
Breacing	H	94	350	500							944	L2 × 3/16	70	0.4	170	0.71	7500	5325	5.65
	I		1000	1150	1400	3100			900		7550	L2 × 3/16	47	0.4	118	0.71	10920	7753	1.03
	J		2100	2400	1600	3500	1500	4100	1600		11700	L2½ × 1/4	50	0.49	101	1.19	11940	14161	1.2
	K		950	1100	55	2400	700	3000	500		6250	L2 × 3/16	53	0.4	133	0.71	10020	7114	1.14
	L		750	850	40	1900	550	2300	500		4950	L2 × 3/16	60	"	150	"	9000	6390	1.29
	M		650	750	35	1500	500	1900	700		4500	L2 × 3/16	70	"	175	"	7500	5325	1.18
	N		550	650	30	1300	400	1500	800		3900	"	78	"	195	"	6300	4473	1.15
	O		470	500	25	1100	300	1300	900		3470	L2½ × 3/16	85	0.49	173	0.9	2620	6858	1.97
	P		400	410	20	1000	300	1200	1000		3310	"	95	"	194	"	6360	5724	1.73
	Q		300	400	20	900	250	1100	1100		3150	L3 × 1/4	103	0.59	175	1.44	7500	10800	3.44
	R		300	350	20	700	250	800	1500		3200	L3½ × 1/4	196	1.09	180	1.69	7200	12068	3.77
	S		1000	1150	50	2100	700	2500	4600		9950	L2½ × 3/16	90	0.49	182	0.7	18000	12600	1.26
Cross Arm	T	1500									1500	L2×1½×3/16				0.57	"	6660	4.4
	U	2000									2000	"					"	"	3.3
	V	1600									1600	"					"	"	4.15
	W		1400				10200				11600	L4 × 5/16	84	0.79	106	2.40	11640	27636	2.4
	X		1400		7800						9200	L3½ × 5/16	66	0.69	96	2.09	12240	25582	2.8
	Y							5700			5700	L2 × 3/16	50	0.40	125	0.71	10500	7455	1.3
	Z							2880			2880	"	72	"	180	"	10800	7668	2.66
	a					3700					3700	"	50	"	125	"	10500	7455	2.00
	b					2350					2350	"	72	"	180	"	10800	7668	3.25



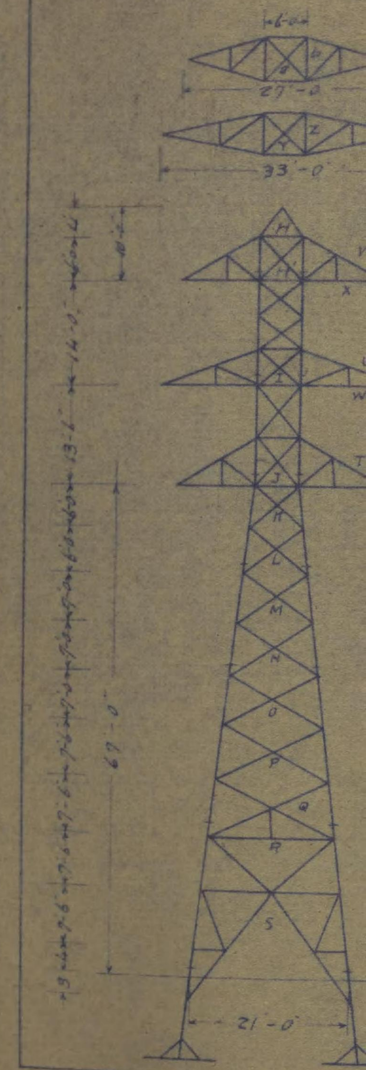
鐵塔設計構造圖其三，一型AC



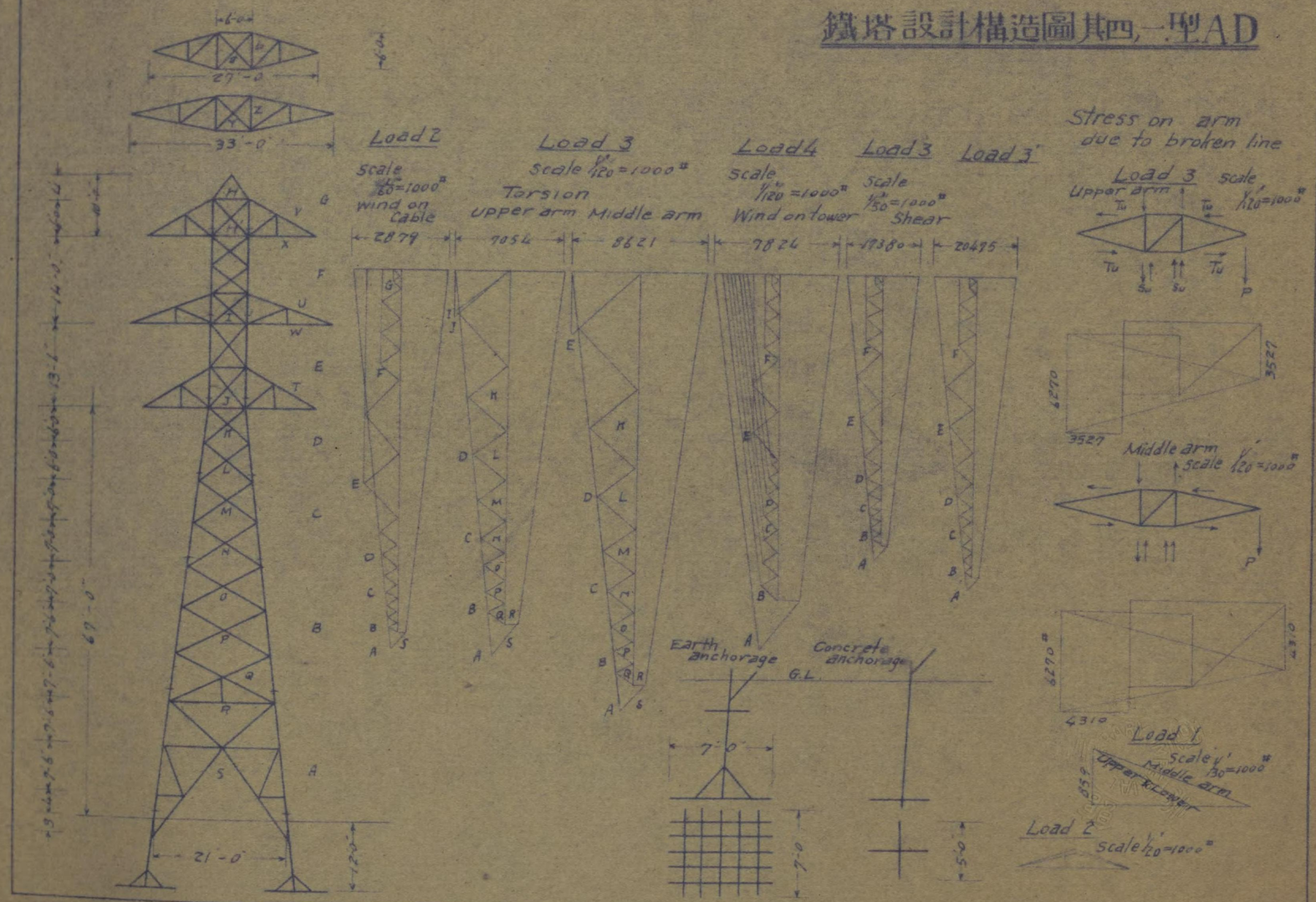
Mark		Load 1	Load 2 Wind on Cable	Load 2 Angle effect	Load 2 Shear
Main Post	A	2671	23600	43700	158
	B	"	22100	41100	157
	C	"	19900	37000	156
	D	"	17600	32200	155
	E	"	12700	22600	134
	F	1812	4900	9100	64
	G	953	600	700	
	H	94	500	900	
Bracing	H'		300	500	
	I		1400	2650	220
	J		2900	4900	230
	K		1500	2400	
	L		1200	2000	
	M		1000	2000	
	N		900	1800	
	O		800	1600	
	P		700	1350	
	Q		600	1150	
	R		500	1000	
	S		1500	2700	
Cross Arm	T	1800			
	U	2400			
	V	1800			
	W		2400		
	X		2400		1
	Y				
	Z				
	a				
	b				

鐵塔設計構造圖其三,二型AC

	Mark	Load1	Load 2 Wind on Cable	Load 2 Angle effect	Load 3 Upper arm Shear	Load 3 Upper arm Torsion	Load 3 Middle arm Shear	Load 3 Middle arm Torsion	Load4	Load5	Total Stress U_1	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable Unit Stress	Allowable Stress U_2	U_2/U_1
Main Post	A	2671	23600	43700	15800	2900	13000	3700	24000	4842	117613	∠8"×9/16"	90	1.58	57	8.87	14580	126,407	1.08
	B	"	22100	41100	15700	4400	12000	5800	18800	3496	108267	∠8×1/2	90	"	57	7.75	"	112,995	1.04
	C	"	19900	37000	15600	5100	10700	6800	15200	2462	97933	"	84	"	53	"	14820	114855	1.18
	D	"	17600	32200	15550	11600	8000	15800	13000	1878	84499	∠6×5/8	72	1.18	61	7.11	14340	101957	1.07
	E	"	12700	22600	13400	3200	5600	4300	10200	1268	66039	∠5×9/16	90	0.98	92	5.30	12440	66056	1.0
	F	1812	4900	9100	6400	2700	4400		4300	687	27199	∠4×5/16	60	0.79	76	2.4	13440	32256	1.19
Breacing	G	953	600	700					700	142	3095	∠2½×3/16	72	0.40	147	0.9	7680	8262	2.67
	H	94	500	900					600	36	2130	"	60	"	122	"	10680	9612	5.7
	H'		300	500					600		1400	∠2×3/16	51	0.40	128	0.71	10320	7529	6.1
	I		1400	2650	2200	4100			1100		11450	⌐2½×1/2	47	0.49	96	1.19	12240	14566	1.26
	J		2900	4900	2300	4200	2300	5600	2000		17700	∠3×5/16	60	0.59	101	1.78	11940	21253	1.2
	K		1500	2400		3200	1000	4300	600		9800	∠2½×5/16	53	0.49	105	0.9	11520	10368	1.05
	L		1200	2000		2600	800	3400	700		8100	"	60	"	122	"	10680	9612	1.18
	M		1000	2000		2200	700	2800	900		7400	"	70	"	143	"	9420	8478	1.15
	N		900	1800		1800	500	2400	1000		6600	"	78	"	159	"	8460	7614	1.15
	O		800	1600		1500	500	2000	1100		6000	"	85	"	173	"	7620	6858	1.14
	P		700	1350		1300	400	1800	1200		5450	∠2½×5/16	95	"	195	"	6760	5724	1.05
	Q		600	1150		1200	400	1500	1300		4950	∠3×1/4	108	0.59	175	1.44	7500	10800	2.20
	R		500	1000		1000	300	1200	1900		4900	∠3½×1/4	196	0.89	179	1.69	7260	12269	2.5
	S		1500	2700		2800	900	3600	5800		14500	∠2½×1/4	90	0.49	184	1.19 / 0.2	18000	17640	1.21
Cross arm	T	1800									1800	∠2×1½×3/16				0.57 / 0.2	"	6660	3.7
	U	2400									2400	"				"	"	"	2.77
	V	1800									1800	"				"	"	"	3.7
	W		2400				14100				16500	∠5×3½×5/16	84	0.76	111	2.56	11340	29030	1.76
	X		2400		11000						13400	∠3×2×5/16	66	0.65	102	2.09	11880	29829	2.2
	Y						7200				7200	∠2×3/16	50	0.4	125	0.71	10500	7455	1.03
	Z						4310				4210	"	72	"	180	"	7200	5112	1.19
	a				5000						8000	"	50	"	125	"	10.500	7454	1.03
	b				3527						3527	"	72	"	180	"	7.200	5112	1.19



鐵塔設計構造圖其四,一型AD

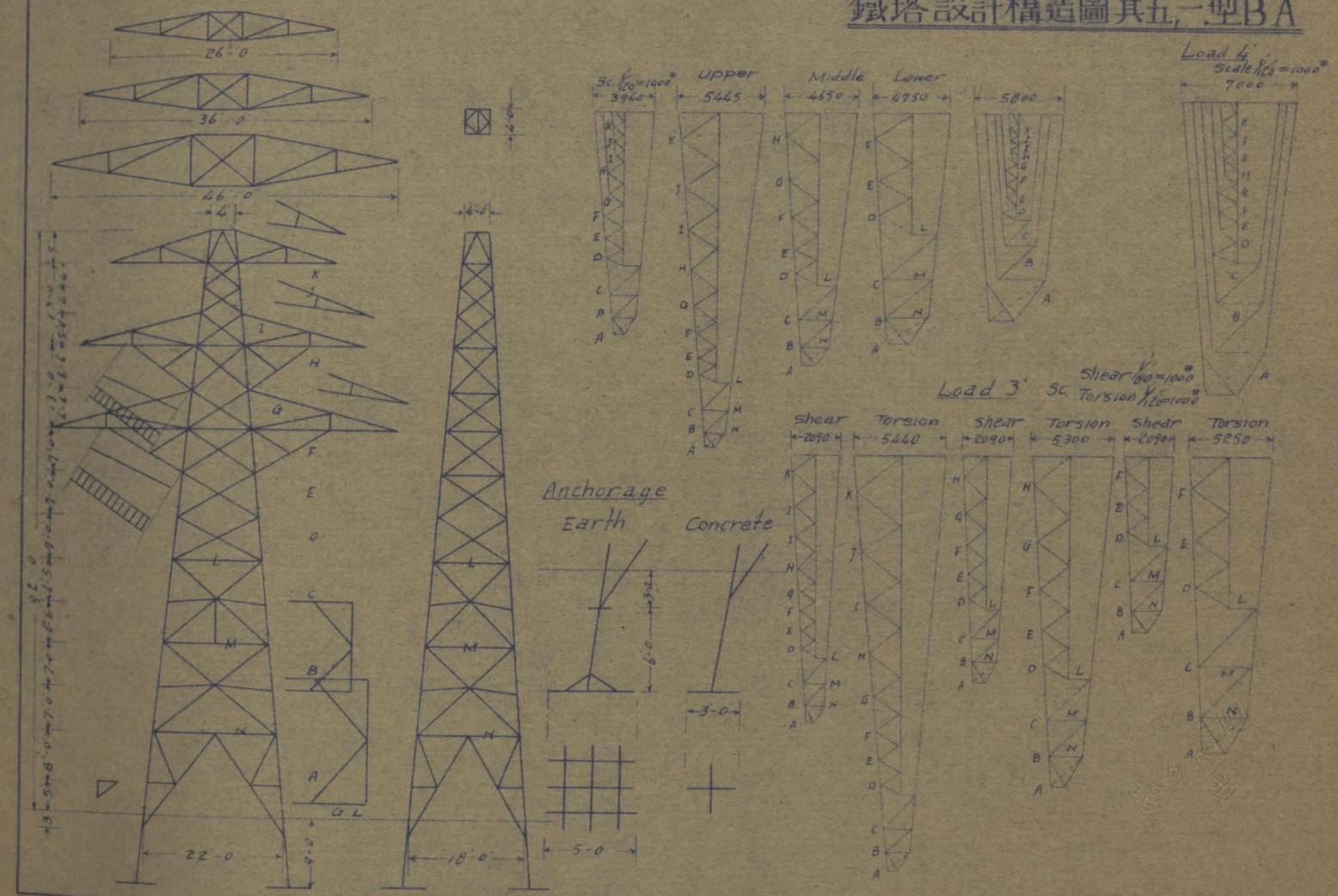


	Mark	Load1	Load2	Load Torsion Upper	Load Torsion Mid
Main Post	A	1336	11800	2900	3
	B	"	11050	4400	5
	C	"	9950	5100	6
	D	"	8800	11600	15
	E	"	6400	3200	4
	F	906	2450	2700	
	G	477	300		
	H	407	250		
Bracing	H'		150		
	I		700	4100	
	J		1450	4200	5
	K		750	3200	4
	L		600	2600	3
	M		500	2200	2
	N		450	1800	2
	O		400	1500	2
	P		350	1300	1
	Q		300	1200	1
	R		250	1000	1
	S		750	2800	3
Cross arm	T	900			
	U	1200			
	V	900			
	W		550		1
	X		550	11000	
	Y				7
	Z				4
	a			5000	
	b			3527	

AD型二四其圖造構計設塔鐵

	Mark	Load 1	Load 2	Load 3 Torsion Upper	Load 3 Torsion Middle	Load 3 Shear	Load 3'	Load 4	Load 5	Larger stress U_1	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable Unit Stress	Allowable Stress U_2	U_2/U_1
Main Post	A	1336	11800	2900	3700	74400	87000	24100	4907	128153	∠8" × 5/8"	90	158	57	9.61	14.580	140.114	1.2
	B	"	11050	4400	5800	71000	81800	18800	3571	116557	∠8 × 9/16	90	"	"	8.68	"	126.407	1.09
	C	"	9950	5100	6800	65600	73800	15200	2462	102753	∠8 × 1/2	84	"	53	7.75	14.821	114.855	1.11
	D	"	8800	11600	15800	59600	62400	13000	1878	100414	∠6 × 5/8	72	1.18	61	7.11	14.340	101.957	1.02
	E	"	6400	3200	4300	45000	45200	10200	1268	68504	∠5 × 5/8	90	0.98	92	5.86	12.440	72.898	1.06
	F	906	2450	2700		18000	18000	4300	687	29043	∠4 × 5/16	60	0.79	76	2.4	13.440	32.256	1.11
	G	477	300			1800	1800	700	142	3419	∠2½ × 3/16	72	0.49	147	1.9	9.180	8262	2.4
	H	407	250					600	36	8907	"	60	"	122	"	10.680	9612	1.07
	H'		150					600		750	∠2 × 3/16	51	0.4	128	0.71	10.320	7327	1.06
	I		700	4100		5200	5200	1100		11100	∠2¾ × 1/4	47	0.49	96	1.19	12.240	14566	1.31
	J		1450	4200	5600	10400	10400	2000		19450	∠3 × 5/16	60	0.59	101	1.78	11.940	21253	1.09
Bracing	K		750	3200	4300	4000	6000	600		9650	∠2½ × 3/16	53	0.49	108	0.9	11.920	10268	1.07
	L		600	2600	3400	3200	4600	700		7900	"	60	"	122	"	10.680	9612	1.22
	M		500	2200	2800	2400	3900	900		6600	"	70	"	143	"	9.420	8478	1.28
	N		450	1800	2400	2000	3500	1000		5850	"	78	"	159	"	8.460	7614	1.30
	O		400	1500	2000	1800	8100	1100		5300	"	85	"	173	"	7.620	6858	1.29
	P		350	1300	1800	1600	2600	1200		4950	"	95	"	194	"	6.360	5724	1.48
	Q		300	1200	1500	1200	2200	1300		4300	∠3 × 1/4	103	0.59	175	1.44	7.500	10800	2.5
	R		250	1000	1200	1000	1900	1900		4350	∠3½ × 1/4	196	1.09	179	1.69	7.260	12269	2.58
	S		750	2800	3600	3600	5300	5800		13750	∠2½ × 1/4	90	0.49	184	1.19×2	8.000	17640	1.28
Cross Arm	T	900								900	∠2 × 1½ × 3/16				0.57×2	"	6660	7.3
	U	1200								1200	"				"	"	"	5.5
	V	900								900	"				"	"	"	7.3
	W		550		14100					14650	∠5 × 3½ × 5/16	84	0.76	111	2.56	11.340	29030	2.06
	X		550	11000						11550	∠3 × 4 × 5/16	66	0.65	102	2.09	11.880	24829	2.7
	Y				7200					7200	∠2 × 3/16	50	0.40	125	0.71	10.500	7455	1.03
	Z				4310					4310	"	72	"	181	"	7.200	5112	1.10
	a			5000						5000	"	50	"	125	"	10.500	7455	1.03
	b			3527						3527	"	72	"	180	"	7.200	5112	1.46

鐵塔設計構造圖其五,一型BA

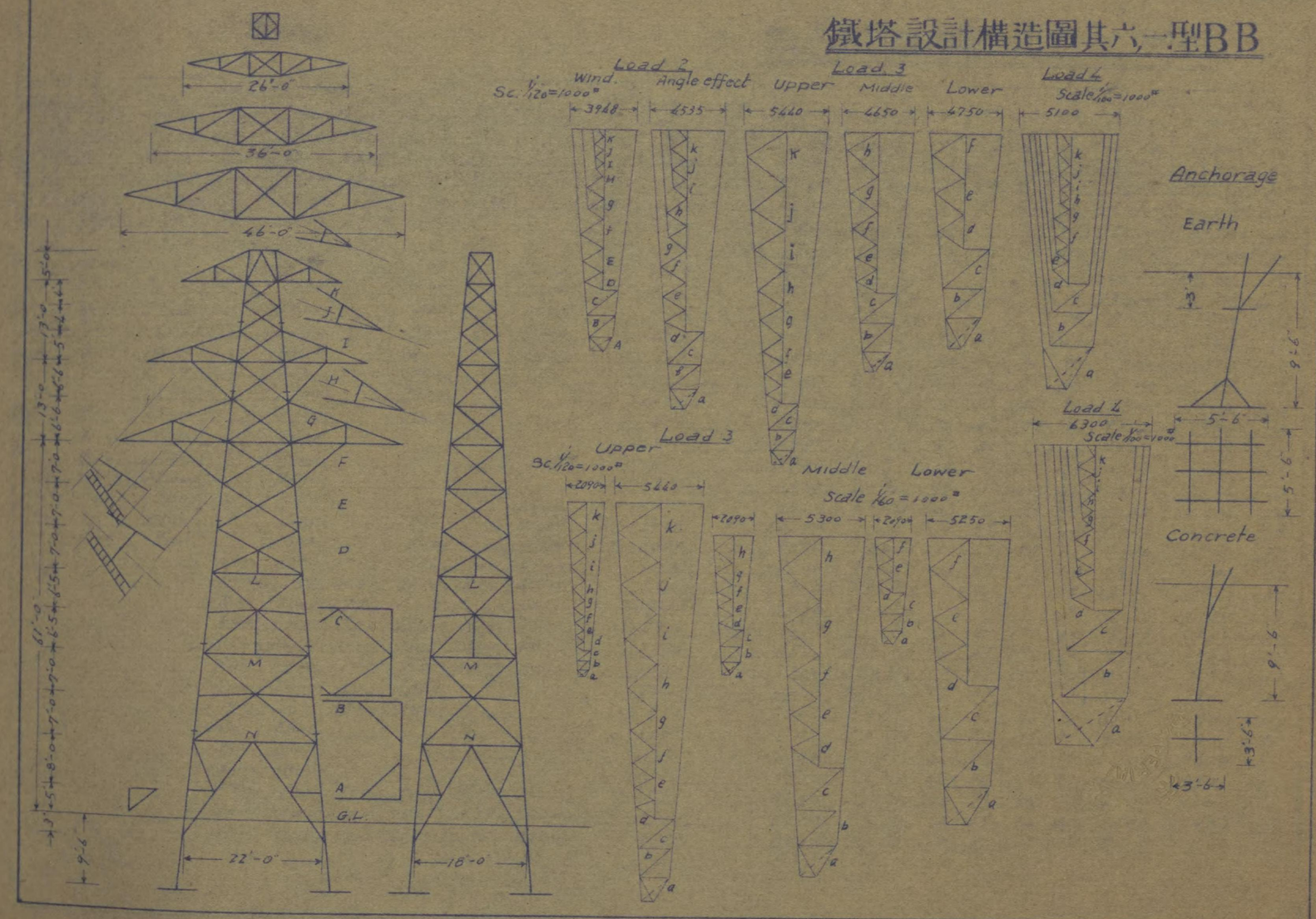


	Mark	Load Z	Upper Load Shear	Upper Load Torsion	Upper Load Mid Shear
MAIN POST	A	13700	11300	5900	9500
	B	12700	10000	5800	8800
	C	10000	9000	5600	6200
	E	8100	8400	4300	5200
	H	3900	5200	3800	2600
	K	1000	1000	2100	
WEB FRONT	A	1400		1300	
	B	2000		2000	
	C	2600		2400	
	D	1200		1100	
	E	1300		1400	
	F	1500		1600	
	G	1100		1800	
	H	1300		2100	
	I	600		2500	
	J	800		2800	
	K	1000		3400	
	L	1100		1100	
	M	1900		1700	
	N	1600		1600	
SIDE WEB	A		600	1700	1000
	B		1000	2500	1400
	C		1200	3000	1700
	D		600	1400	800
	E		700	1600	1000
	F		800	1800	1100
	G		900	2000	1200
	H		1000	2500	1400
	I		1100	2800	
	J		1300	2900	
	K		1400	3300	
	L		500	1200	700
	M		800	2000	1100
	N		900	1700	900

鐵塔設計構造圖其五，二型BA

	Mark	Load 2	Load 3 Upper Shear	Load 3 Upper Torsion	Load 3 Middle Shear	Load 3 Middle Torsion	Load 3 Lower Shear	Load 3 Lower Torsion	Load 1	Load 4	Load 5	Total Stress U_1	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable unit stress	Allowable stress U_2	U_2/U_1
MAIN POST	A	13700	11300	5900	9500	5500	7200	6600	2700	13400	3700	50700	5 × 7/16	96	.98	98	4.18	12100	50700	1.0
	B	12700	10000	5800	8800	5100	6300	6500	2700	11300	3000	45500	5 × 3/8	84	.99	85	3.61	12900	46600	1.06
	C	10000	9000	5600	6200	8500	5200	5900	2700	9100	2500	38900	4 × 7/16	78	.78	100	3.31	12000	39800	1.02
	E	8100	8400	4300	5200	5700	3400	3800	2700	5300	1900	30700	4 × 3/8	84	.79	106	2.86	11650	33400	1.19
	H	3900	5200	3800	2600	2500			1500	2200	1500	18100	4 × 1/4	78	.79	99	1.94	12000	23200	1.28
	K	1000	1000	2100					700	700	700	6200	4 × 1/4	48	.79	61	1.94	14300	27800	4.50
FRONT WEB	A	1400		1300		1500		2000		2800		6200	3 × 1/4	108	.59	183	1.44	7000	10100	1.63
	B	2000		2000		2400		3200		3600		8800	2½ × 3/16				.63	18000	11300	1.28
	C	2600		2400		3000		4000		3300		9900	2½ × 3/16				.63	18000	11300	1.14
	D	1200		1100		1500		2000		1500		4700	2½ × 3/16	96	.49	196	.90	6200	5600	1.19
	E	1300		1400		1600		2400		900		4600	2½ × 3/16	90	.49	184	.90	7000	6300	1.37
	F	1500		1600		1900		2800		1000		5300	2½ × 3/16	84	.49	172	.90	7700	6900	1.30
	G	1100		1800		2200				1100		4400	2 × 3/16	72	.40	180	.71	7200	5100	1.16
	H	1300		2100		2700				400		4400	2 × 3/16	72	.40	180	.71	7200	5100	1.16
	I	600		2500						500		3600	2 × 3/16	54	.40	135	.71	9900	7000	1.94
	J	800		2800						500		4100	2 × 3/16	48	.40	120	.71	10800	7660	1.87
	K	1000		3400						600		5000	2 × 3/16	48	.40	120	.71	10800	7660	1.53
	L	1100		1100		1300		1700		1400		4200	3 × 1/4	168	.93	181	1.44	7100	10100	2.43
	M	1900		1700		2200		3000		2800		7500	3 × 1/4	102	.59	173	1.44	7600	10900	1.45
	N	1600		1600		1800		2500		3100		7200	3 × 1/4	120	.49	200	1.44	6000	8650	1.20
SIDE WEB	A		600	1700	1000	2100	1100	2700		3800		7600	3 × 1/4	102	.59	173	1.44	7600	10900	1.44
	B		1000	2500	1400	3200	1600	4200		4800		10600	2½ × 3/16				1.63	18000	11300	1.07
	C		1200	3000	1700	4000	2000	5000		4000		11000	2½ × 3/16				1.63	18000	11300	1.03
	D		600	1400	800	1800	900	2500		1900		5300	2½ × 3/16	96	.49	196	.90	6200	5600	1.06
	E		700	1600	1000	2100	2200	2800		1200		6200	2½ × 3/16	84	.49	172	.90	7700	6900	1.11
	F		800	1800	1100	2500	2300	3200		1400		6900	2½ × 3/16	78	.49	159	.90	8400	7550	1.09
	G		900	2000	1200	2800				1600		5600	2 × 3/16	66	.40	165	.71	8100	5750	1.03
	H		1000	2500	1400	3500				700		5600	2 × 3/16	66	.40	165	.71	8100	5750	1.03
	I		1100	2800						800		4700	2 × 3/16	54	.40	135	.71	9900	7000	1.49
	J		1300	2900						900		5100	2 × 3/16	42	.40	105	.71	11700	8300	1.62
	K		1400	3300						1000		5700	2 × 3/16	42	.40	105	.71	11700	8300	1.45
	L		500	1200	700	1700	800	2000		1500		4300	2½ × 3/16	144	.78	185	.90	6900	6200	1.44
	M		800	2000	1100	2700	1300	2300		3200		7800	3 × 1/4	84	.59	94	1.44	12400	17900	2.29
	N		700	1700	900	2200	1100	2900		3800		7800	3 × 1/4	96	.59	163	1.44	8200	11800	1.52

鐵塔設計構造圖其六,一型BB



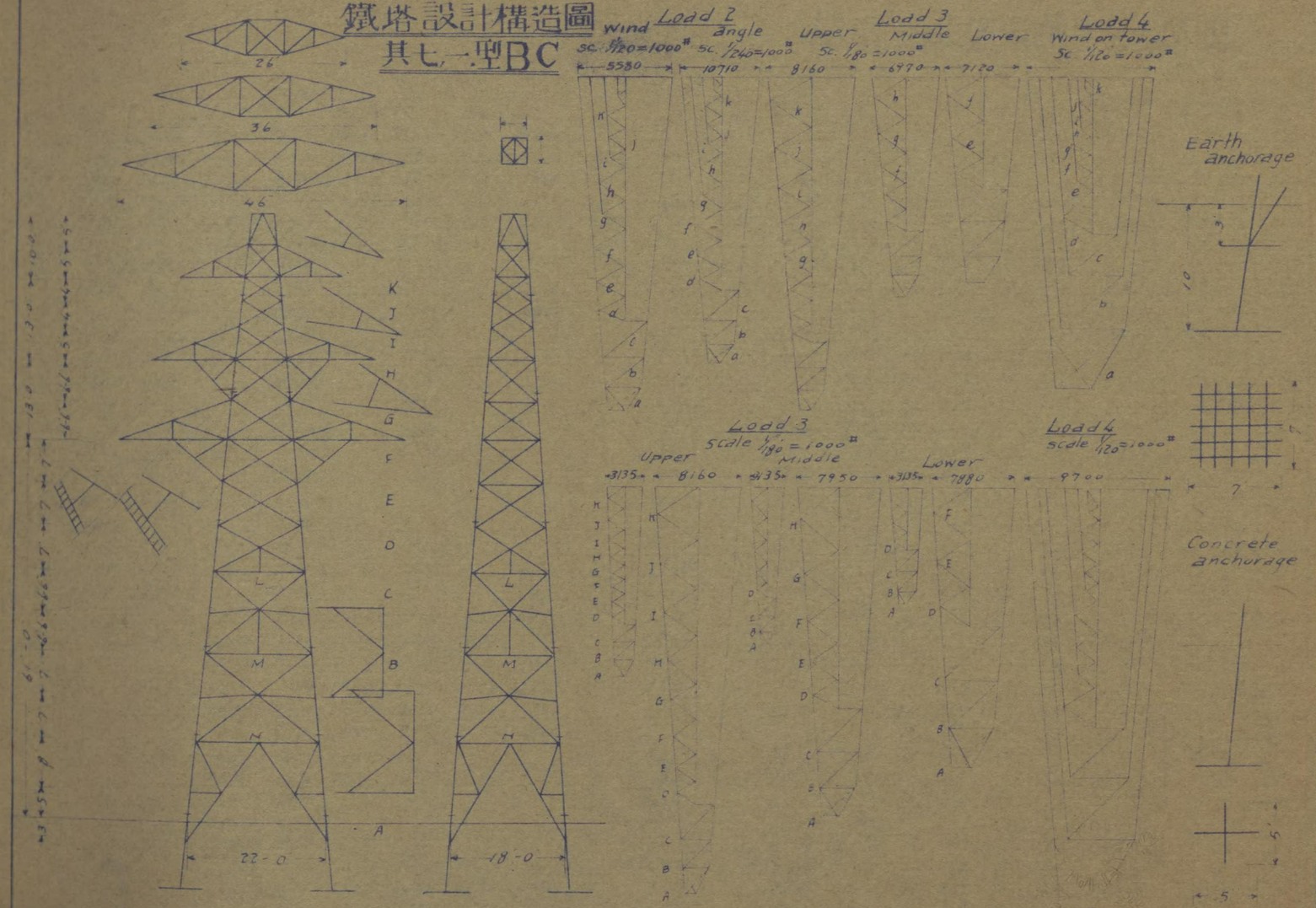
MARK		Load 2 Wind	Angle	Upper Shear	Top
MAIN POST	A	13700	17600	11300	5
	B	12700	16200	10000	5
	C	10000	14600	8000	5
	E	8100	10600	8400	4
	H	3900	5300	5200	3
	K		1600	1000	2
FRONT WEB	A	1400	1500		1
	B	2000	2600		2
	C	2600	3000		2
	D	1200	1500		1
	E	1300	1800		1
	F	1500	2100		1
	G	1100	1300		1
	H	1300	1500		2
	I	600	900		2
	J	800	1100		2
	K	1000	1200		3
	L	1100	1300		1
	M	1900	2200		1
	N	1600	1900		1
SIDE WEB	A			600	1
	B			1000	2
	C			1200	3
	D			600	1
	E			700	1
	F			800	1
	G			900	2
	H			1000	2
	I			1100	2
	J			1300	2
	K			1400	3
	L			500	1
	M			800	2
	N			700	1

鐵塔設計構造圖 其六二. 型BB

MARK		Load 2 Wind	Load 2 Angle	Load 3 Upper Shear	Load 3 Upper Torsion	Load 3 Middle Shear	Load 3 Middle Torsion	Load 3 Lower Shear	Load 3 Lower Torsion	Load 1	Load 4	Load 5	Total stress S_1	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable Unit Stress	Allowable Stress U_2	U_2/U_1
MAIN POST	A	13700	17600	11300	5900	9500	8500	7200	6600	2700	15400	4200	71600	6×1/2	96	1.18	81	575	13200	76000	1.06
	B	12700	16200	10000	5800	8800	8100	6300	6500	2700	13000	3400	64900	6×7/16	84	1.19	70	506	13750	69500	1.07
	C	10000	14600	9000	5600	6200	7700	5200	5900	2700	10400	2800	55100	5×7/16	78	.98	80	418	13200	55100	1.00
	E	8100	10600	8400	4300	5200	5700	3400	3800	2700	6100	2200	42400	5×3/8	84	.99	85	361	12900	46600	1.10
	H	3900	5300	5200	3800	2600	2500			1500	2800	1700	24700	4×5/16	78	.79	99	240	12000	28800	1.19
	K		1600	1000	2100					700	1000	800	7200	4×1/4	49	.79	61	184	14300	27800	3.86
FRONT WEB	A	1400	1500		1300		1500		2000		3300		8200	3×1/4	108	.59	83	144	9000	10100	1.23
	B	2000	2600		2000		2400		3200		4100		11700	2½×3/16				75	18000	13500	1.13
	C	2600	3000		2400		3000		4000		3500		13100	2½×3/16				75	18000	13500	1.03
	D	1200	1500		1100		1500		2000		1800		6500	3×1/4	96	.59	196	144	6200	8940	1.37
	E	1300	1800		1400		1600		2400		900		6400	2½×3/16	90	.49	184	90	7000	6400	1.00
	F	1500	2100		1600		1900		2800		1000		7400	3×1/4	84	.59	172	144	7700	11100	1.50
	G	1100	1300		1800		2200				1200		5800	2½×3/16	72	.49	147	90	9800	7900	1.36
	H	1300	1500		2100		2700				400		5900	2½×3/16	72	.49	147		9800	7900	1.34
	I	600	900		2500						500		4500	2×3/16	54	.40	135	71	9900	7000	1.55
	J	800	1100		2800						600		5300	2×3/16	49	.40	120	71	10800	7660	1.45
	K	1000	1200		3400						700		6300	2×3/16	48	.40	120	71	10800	7660	1.22
	L	1100	1300		1100		1300		1700		1400		5500	3×1/4	168	.93	181	144	7100	10100	1.34
	M	1900	2200		1700		2200		3000		3000		10100	3×1/4	102	.59	173	144	7600	10900	1.08
	N	1600	1900		1600		1800		2500		3600		9600	3½×1/4	120	.69	174	169	7500	12700	1.32
SIDE WEB	A			600	1700	1000	2100	1100	2700		4400		18200	3×1/4	102	.59	173	144	7600	10900	1.33
	B			1000	2500	1400	3200	1600	4200		5500		11300	2½×3/16				75	18000	13500	1.20
	C			1200	3000	1700	4000	2000	5000		4800		11800	2½×3/16				75	18000	13500	1.14
	D			600	1400	800	1800	900	2500		2300		5700	2½×3/16	96	.49	196	90	6200	5700	1.00
	E			700	1600	1000	2100	2200	2800		1500		6500	2½×3/16	84	.49	172	90	7700	6900	1.06
	F			800	1800	1100	2500	2300	3200		1900		7300	2½×3/16	78	.49	159	90	8400	7550	1.03
	G			900	2000	1200	2800				2000		6000	2½×3/16	66	.49	134	90	9900	8900	1.48
	H			1000	2500	1400	3500				900		5800	2×3/16	66	.40	166	90	8100	5800	1.00
	I			1100	2800						1000		4900	2×3/16	54	.40	135	90	9900	7000	1.43
	J			1300	2900						1100		5300	2×3/16	42	.40	105	90	11700	8300	1.57
	K			1400	3300						1200		5900	2×3/16	42	.40	105	90	11700	8300	1.41
	L			500	1200	700	1700	800	2000		1900		4700	2½×3/16	44	.78	185	90	6900	6200	1.32
	M			800	2000	1100	2700	1300	3300		3700		8300	3×1/4	84	.59	94	144	12400	17900	2.15
	N			700	1700	900	2200	1100	2900		4300		8300	3×1/4	96	.59	163	144	8200	11800	1.42

鐵塔設計構造圖

其七、一型BC

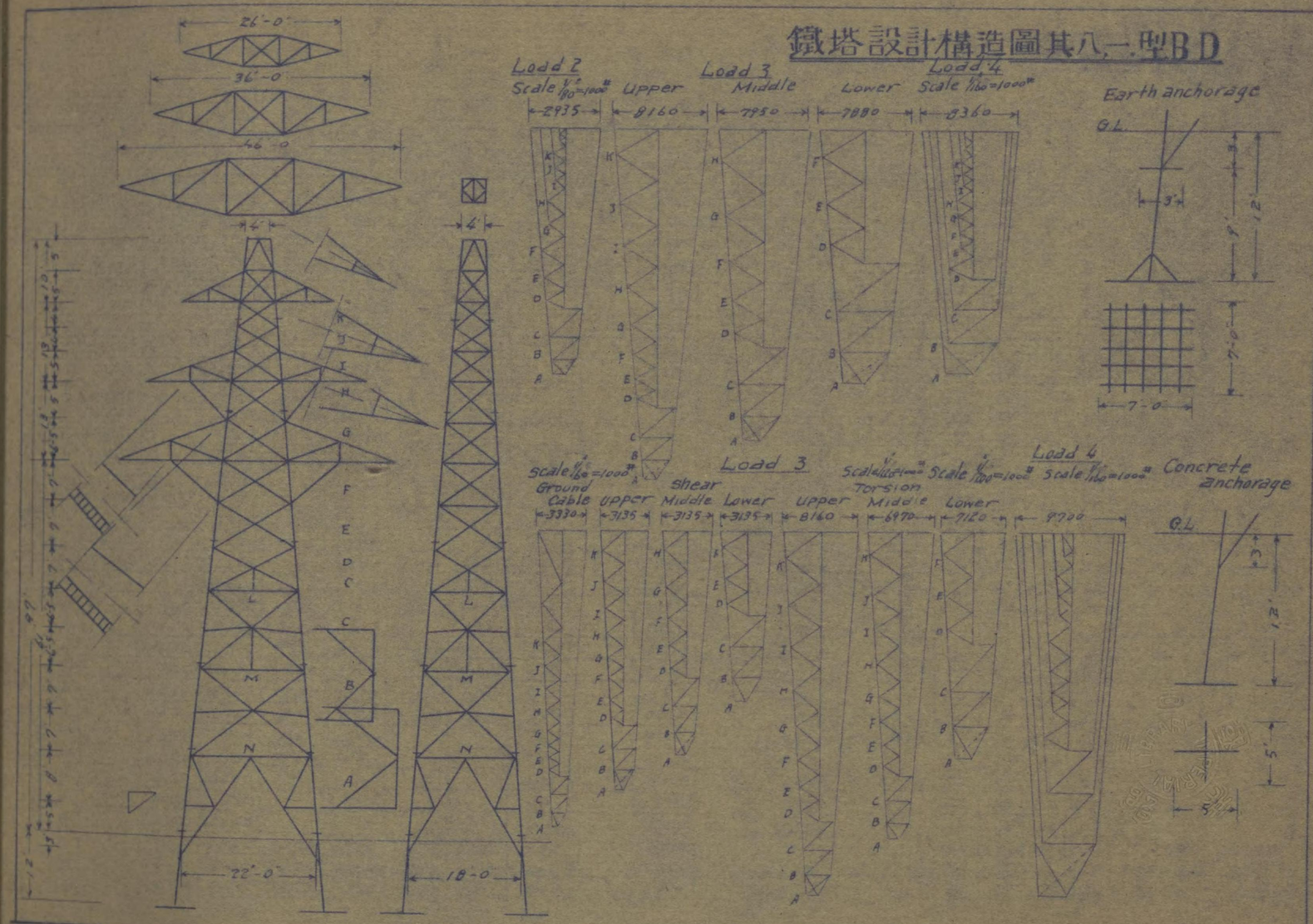


MARK		Load 2		Lo	
				Upper-	
		Wind	Angle	Shear	Ten
Main	A	13700	35200	17000	89
	B	12700	32400	15000	87
	C	10000	29200	13500	84
	E	8100	21200	12600	64
	H	3900	10600	7600	55
	M	1000	3200	1500	31
Front Web	A	1400	3000		19
	B	2000	5200		30
	C	2600	6000		36
	D	1200	3000		16
	E	1300	3600		21
	F	1500	4200		24
	G	1100	2600		27
	H	1300	3000		31
	I	600	1000		37
	J	800	2200		42
	K	1000	2400		51
	L	1100	2600		16
	M	1900	4400		25
	N	11600	3800		24
Side web	A			900	25
	B			1500	37
	C			1800	45
	D			900	21
	E			1050	24
	F			1200	27
	G			1350	30
	H			1500	37
	I			1650	40
	J			2000	43
	K			2100	49
	L			750	18
	M			1200	30
	N			1050	25

鐵塔設計構造圖其七 三型BC

MARK		Load 2		Load 3						Load 1	Load 4	Load 5	Total Stress U_1	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable unit Stress	Allowable stress U_2	U_2/U_1
				Upper		Middle		Lower													
		Wind	Angle	Shear	Torsion	Shear	Torsion	Shear	Torsion												
Main	A	13700	35200	17000	8900	14300	12800	10800	9900	2700	18800	5200	101500	6×11/16	96	1.17	82	27.8	13.100	105.000	1.05
	B	12700	32400	15000	8700	13200	12200	9500	9600	2700	15800	4200	91500	6×5/8	84	1.18	71	7.1	13.700	97.000	1.06
	C	10000	29200	13500	8400	9300	11500	7800	8900	2700	12800	3500	80100	6×9/16	78	1.18	71	6.43	13.700	88.000	1.10
	E	8100	21200	12600	6450	7800	8600	5100	5700	2700	7500	2700	61250	6×7/16	84	1.19	70	5.06	13.800	69.800	1.14
	H	3900	10600	7600	5500	3700	3550			1500	3100	2100	34300	4×3/8	78	0.79	99	2.86	12.000	34.300	1.00
	M	1000	3200	1500	3150					700	980	1000	11530	4×1/4	48	0.79	61	1.94	14.300	27.800	2.42
Front Web	A	1400	3000		1450		2280		3000		3900		11300	4×1/4	108	0.79	137	1.94	9.800	19.000	1.68
	B	2000	5200		3000		3600		4800		5000		17000	3×1/4				1.24	18.000	22.300	1.31
	C	2600	6000		3600		4500		6000		4650		19250	3×1/4				1.24	18.000	22.300	1.15
	D	1200	3000		1650		2250		3000		2100		9300	3×1/4	96	0.59	162	1.44	8.200	11.800	1.27
	E	1300	3600		2100		2400		3600		1260		9760	3×1/4	90	0.59	153	1.44	9.000	13.000	1.33
	F	1500	4200		2400		2850		4200		1400		11300	3×1/4	84	0.59	143	1.44	9.400	13.500	1.19
	G	1100	2600		2700		3300				1540		8540	2½×3/16	72	0.49	147	0.90	9.800	8.900	1.02
	H	1300	3000		3150		4050				560		8910	2½×3/16	72	0.49	147	0.90	9.800	8.900	1.00
	I	600	1000		3750						700		6850	2×3/16	54	0.40	135	0.71	9.900	7.000	1.02
	J	800	2200		4200						700		7900	2½×3/16	48	0.49	98	0.90	12.100	10.900	1.38
	K	1000	2400		5100						840		9340	2½×3/16	48	0.49	98	0.90	12.100	10.900	1.17
	L	1100	2600		1650		1950		2550		2000		8250	3×1/4	168	0.93	181	1.44	7.100	10.100	1.22
	M	1900	4400		2550		3300		4500		3750		14550	3½×1/4	102	0.69	148	1.69	9.000	15.200	1.05
	N	11600	3800		2400		2700		3750		4400		13550	4×1/4	120	0.79	152	1.94	8.900	17.300	1.27
Side web	A			900	2550	1500	3160	1650	4050		5300		11000	3×1/4	102	0.59	173	1.44	7.600	11.000	1.00
	B			1500	3750	2100	4860	2400	6300		6750		15450	3×1/4				1.24	18.000	22.300	1.44
	C			1800	4500	2550	6000	3000	7500		5600		16100	3×1/4				1.24	18.000	22.300	1.38
	D			900	2100	1200	2700	1350	3750		2650		7750	3×1/4	96	0.59	163	1.44	8.300	12.000	1.55
	E			1050	2400	1500	3150	3300	4200		1700		9200	3×1/4	84	0.59	142	1.44	9.400	13.500	1.47
	F			1200	2700	1650	3750	3450	4800		2000		10250	3×1/4	78	0.59	132	1.44	10.000	14.400	1.42
	G			1350	3000	1800	4200				2250		8250	2½×3/16	66	0.49	135	0.90	9.900	8.900	1.08
	H			1500	3750	2100	5250				1000		8350	2½×3/16	66	0.49	135	0.90	9.900	8.900	1.06
	I			1650	4200						1100		6950	2×3/16	54	0.40	135	0.71	9.900	7.000	1.00
	J			2000	4350						1400		7750	2×3/16	47	0.40	103	0.71	11.700	8.300	1.07
	K			2100	4950						2100		9150	2½×3/16	47	0.49	96	0.90	12.800	11.500	1.25
	L			750	1800	1050	2550	1200	3000		4500		8700	3×1/4	144	0.93	155	1.44	7.300	11.100	1.27
	M			1200	3000	1650	4050	1950	4950		5300		12200	3×1/4	84	0.59	94	1.44	12.400	17.900	1.47
	N			1050	2550	1350	3300	1650	4350		6000		12000	3×1/4	96	0.59	165	1.44	8.230	12.000	1.00

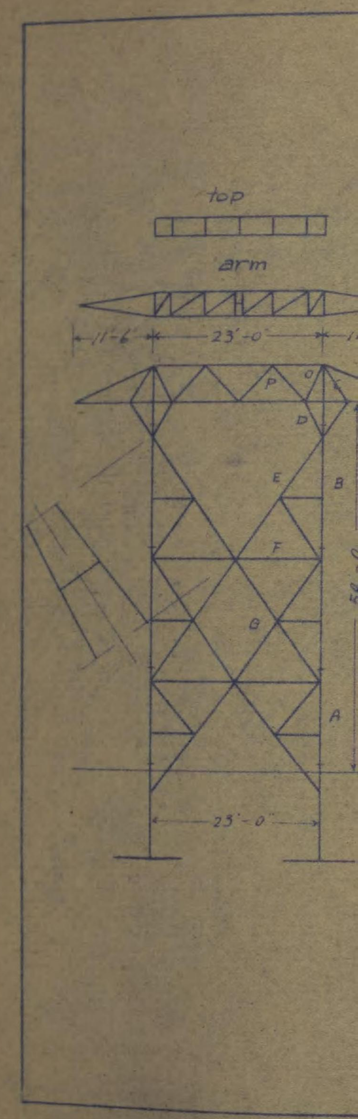
鐵塔設計構造圖其八,一.型BD



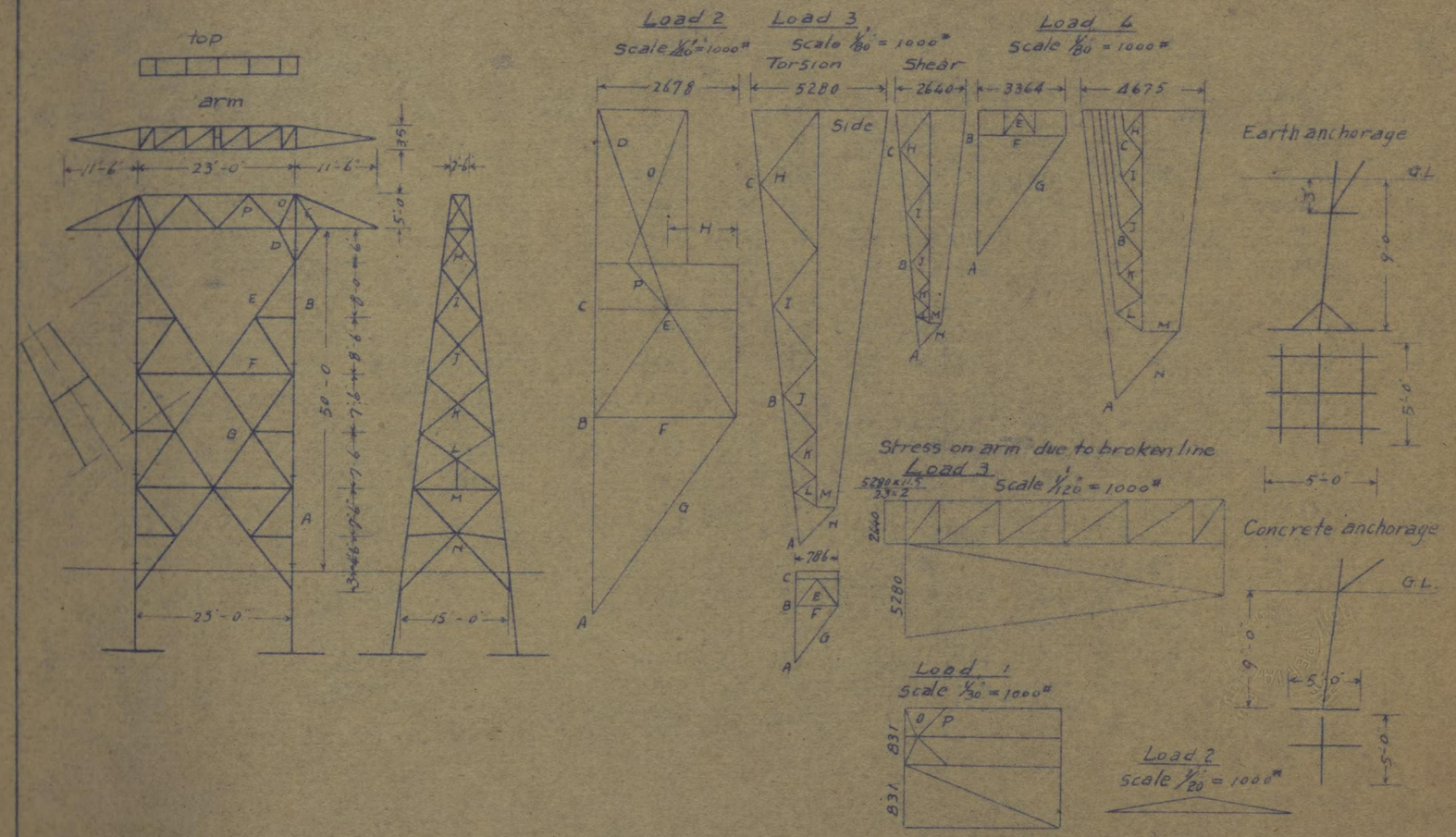
MARK		Load2 Windon cable	Load Upper Shear	Load Upper Torsion	Load Mid Shear
MAIN POST	A	10600	17000	11000	1430
	B	9900	15000	10350	1320
	C	9000	13500	9000	930
	E	6400	12600	7500	780
	H	4000	7800	6200	390
	K	2200	1500	3150	
FRONT WEB	A	900		1950	
	B	1600		3000	
	C	1800		3600	
	D	900		1650	
	E	1000		2100	
	F	1200		2400	
	G	800		2700	
	H	900		3150	
	I	600		3750	
	J	600		4200	
	K	700		5100	
	L	1600		1650	
	M	1600		2550	
	N	1200		2400	
SIDE WEB	A		900	2550	1500
	B		1500	3750	2100
	C		1800	4500	2550
	D		900	2100	1200
	E		1050	2400	1500
	F		1200	2700	1650
	G		1350	3000	1800
	H		1500	3750	2100
	I		1650	4200	
	J		2000	4350	
	K		2100	4950	
	L		750	1800	1050
	M		1200	3000	1650
	N		1050	2550	1350

鐵塔設計構造圖其八二型BD

MARK		Load 2 Windon Cable	Load 3 Upper Shear	Load 3 Upper Torsion	Load 3 Middle Shear	Load 3 Middle Torsion	Load 3 Lower Shear	Load 3 Lower Torsion	Load 3 Ground Wire	Load 1	Load 4	Load 5	Total Stress ω_t	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable unit Stress	Allowable Stress ω_t	ω_t/ω_u
MAIN POST	A	10600	17000	11000	14300	9000	10800	10800	8700	1500	20700	5200	121700	8×8×5/8	96	1.55	61	9.61	14300	137.800	113
	B	9900	15000	10350	13200	10500	7500	6800	9300	1500	17400	5000	108450	" " 9/16	84	1.58	61	8.68	14340	124500	105
	C	9000	13500	9000	9300	9000	7800	5800	8800	1500	13000	4200	90900	6×6×5/8	78	1.18	66	7.11	14040	99800	109
	E	6400	12600	7500	7800	9800	5100	3250	7700	1500	8250	3200	73050	" " × 1/2	84	1.18	71	5.75	13740	79000	1.1
	H	4000	7800	6200	3900	11500			5900	900	3400	2500	45900	5×5×3/8	78	.99	79	3.61	13260	48000	1.05
	K	2200	1500	3150					2600	400	1080	1200	12130	4×4×1/4	48	.79	61	1.94	14340	27800	2.3
FRONT WEB	A	900		1950		2250		3000			4300		8200	3×3×1/4	108	.59	183	1.44	7000	10100	123
	B	1600		3000		3600		4800			5500		11900	2½×2½×3/16				.75	18.000	13500	113
	C	1800		3600		4500		6000			5200		13000	"				.75	"	"	12
	D	900		1650		2250		3000			2300		6200	3×3×1/4	96	.59	196	1.44	6200	8940	145
	E	1000		2100		2400		3600			1390		5990	2½×2½×3/16	90	.49	184	.90	7000	6400	107
	F	1200		2400		2850		4200			1540		6940	3×3×1/4	84	.59	172	1.44	7700	11100	1.6
	G	800		2700		3300					1700		5800	2½×2½×3/16	72	.49	147	.90	9800	7900	137
	H	900		3150		4050					620		5570	"	"	"	"	"	"	"	143
	I	600		3750							780		5130	2×2×3/16	54	.40	135	.71	9900	7000	138
	J	600		4200							780		5620	"	48	.40	120	.71	10800	7660	137
	K	700		5100							950		6750	"	48	.40	120	.71	"	"	113
	L	1600		1650		1950		2550			2200		6350	3×3×1/4	168	.93	181	1.44	7100	10100	159
	M	1400		2550		3300		4500			4150		10050	"	102	.59	173	1.44	7600	10900	102
	N	1200		2400		2700		3750			4850		9800	3½×3½×1/4	120	.69	174	1.69	"	12800	131
SIDE WEB	A		900	2550	1500	3160	1650	4050	400		5850		11950	"	102	.69	148	1.69	9120	15400	129
	B		1500	3750	2100	4800	2400	6300	600		7500		16800	3×3×1/4				1.24	18.000	22300	133
	C		1800	4500	2550	6000	3000	7500	800		6200		21700	"				"	"	22300	103
	D		900	2100	1200	2700	1350	3750	400		2900		10700	"	96	.59	163	1.44	8230	11800	116
	E		1050	2400	1500	3150	3300	4200	400		1900		14000	"	84	.59	142	1.44	9470	14000	100
	F		1200	2700	1650	3750	3450	4800	500		2200		15300	3½×3½×1/4	79	.69	113	1.69	11220	18100	125
	G		1350	3000	1800	4200			600		2500		9400	2½×2½×3/16	66	.49	135	.90	9.900	8900	100
	H		1500	3750	2100	5250			700		1100		9000	"	66	.49	135	.90	"	"	"
	I		1650	4200					800		1200		6200	2×2×3/16	54	.40	135	.71	"	70300	113
	J		2000	4350					900		1550		6800	"	42	.40	105	.71	11.700	8300	122
	K		2100	4950					1000		2300		8250	"	42	.40	105	.70	"	"	101
	L		750	1800	1050	2550	1200	3000	400		5000		11400	4×4×1/4	144	.93	155	1.44	9.700	12500	110
	M		1200	3000	1650	4050	1950	4950	600		5850		16050	3½×3½×1/2	84	.69	122	1.69	10.700	18100	113
	N		1050	2550	1350	3300	1650	4850	500		6600		15200	"	96	.69	139	1.69	9.650	16300	107



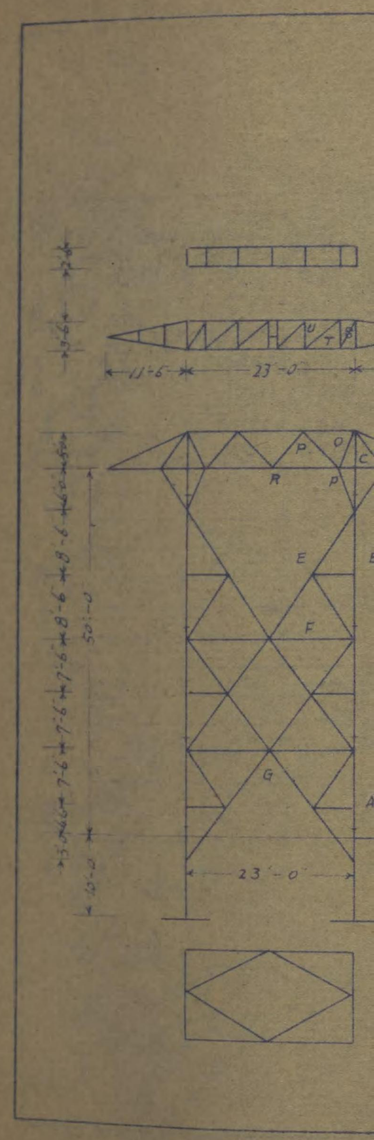
SA型一九其圖造構計設塔鐵



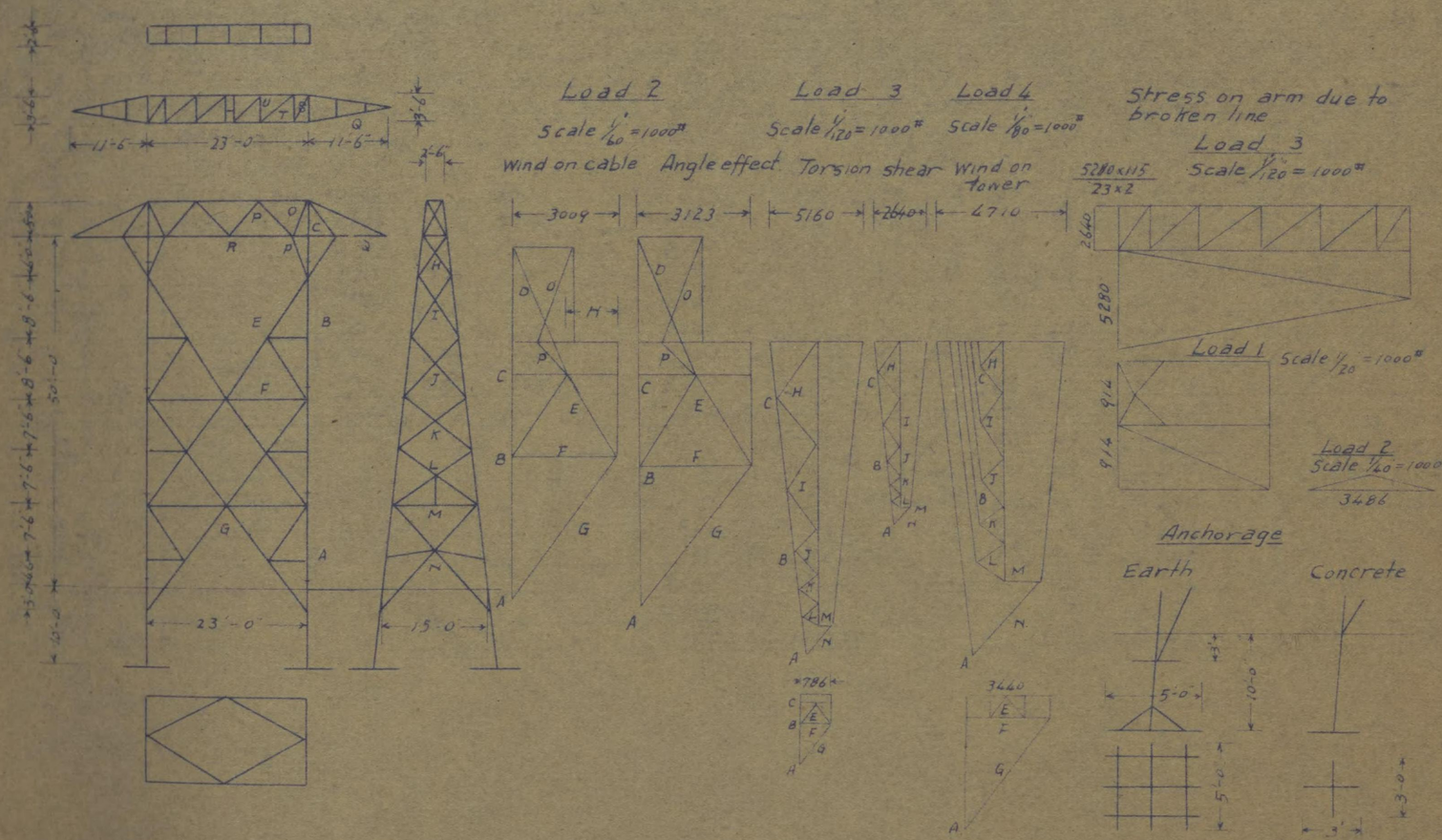
	Mark	Load 1	Load 2	Load Torsion
Main Post	A	1444	6.000	14.500
	B	1444	2.100	10.000
	C	1444	3.900	2.700
Front	D		4.100	
	E		2.500	1.500
	F		2.800	1.700
	G		4.700	2.800
Side	H			3.700
	I			2.700
	J			1.900
	K			1.200
	L			1.000
	M			700
	N			1.900
Cross arm	O	450	3300	
	P	600	1200	
	Q	831	900	18
	R	831	831	20
	S			3.
	T			5.
	U			2
	V			

鐵塔設計構造圖其九二型SA

Mark		Load 1	Load 2	Load 3 Torsion	Load 3 Shear	Load 4	Load 5	Total Stress	Size of member	L	R	L/R	A	Allowable unit stress	Allowable Stress U_2	U_2/U_1
Main Post	A	1444	6.000	14.500	9.400	11.500	2192	45.546	L5"×3/8"	90	0.99	91	3.61	13.540	48.639	1.07
	B	1444	2.100	10.000	6.400	4800	1060	25.800	L4"×7/16"	102	0.78	131	3.31	10.140	33.563	1.30
	C	1444	3.900	2.700	1700	1.000	599	11.343	L4"×1/4"	72	0.79	91	1.94	12.540	24.327	2.14
Front	D		4.100					4.100	L2½"×3/16"	74	0.49	151	0.90	8.940	8.046	1.95
	E		2.500	1.500		1.000		5.000	L3¼"×1/4"	125	0.69	181	1.69	10.860	18.353	3.65
	F		2.800	1.700		3.400		7.900	L⊑3½"×1/4"	276	1.46	189	3.38	6.660	22.511	3.85
	G		4.700	2.800		5.900		13.400	L2½"×1/4"	112	0.49	(228)	1.19/6.3	18.000	17.820	1.33
Side	H			3.700	2.000	1.200		6.900	L2½"×3/16"	50	0.49	102	0.9	11.800	10.692	1.47
	I			2.700	1.500	1.300		5.500	L2½"×3/16"	70	0.49	143	0.9	9.420	8.478	1.54
	J			1.900	1.000	1.200		4.100	L2"×3/16"	78	0.40	195	0.71	6.300	4.473	1.09
	K			1.200	700	1.200		3.100	L2"×3/16"	78	0.40	195	0.71	6.300	4.473	1.44
	L			1.000	600	1.300		2.900	L2½"×3/16"	92	0.49	187	0.9	6.780	6.102	2.10
	M			700	400	1.400		2.500	L2½"×3/16"	145	0.78	186	0.9	6.840	6.156	2.43
	N			1.900	1.100	4.000		7.000	L2½"×3/16"	112	0.49	(228)	0.9/0.2	18.000	12.600	1.79
Cross arm	O	450	3300					3.750	L2"×3/16"	60	0.40	150	0.71	9.000	6.390	1.70
	P	600	1200					1.800	L2"×3/16"	80	0.40	200	0.71	6.000	4.260	2.36
	Q	831	900	18.400				20.131	L4"×5/16"	104	0.79	132	2.40	10.080	24.190	1.23
	R	831	831	20.400				21.231	L4"×5/16"	58	0.79	74	2.40	13.560	32.544	1.55
	S			3.300				33.00	L2"×3/16"	54	0.40	135	0.71	9.000	7.029	2.13
	T			5.000				5.000	L2"×3/16"	72	0.40	180	0.71	7.200	5.112	1.01
	U			2.900				2.900	L2"×3/16"	40	0.40	100	0.71	13.000	9.230	3.15
	V							2.200	L2"×1¼"×3/16"				0.57/0.2	18.000	6.660	3.00



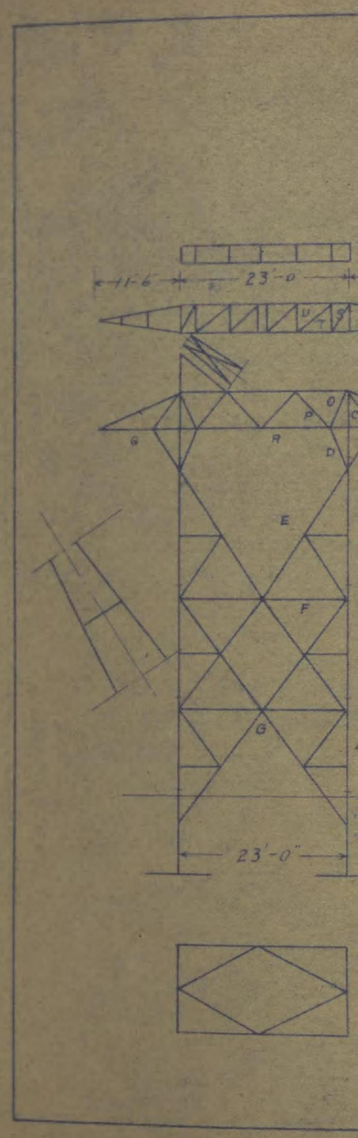
鐵塔設計構造圖其十一 型SB



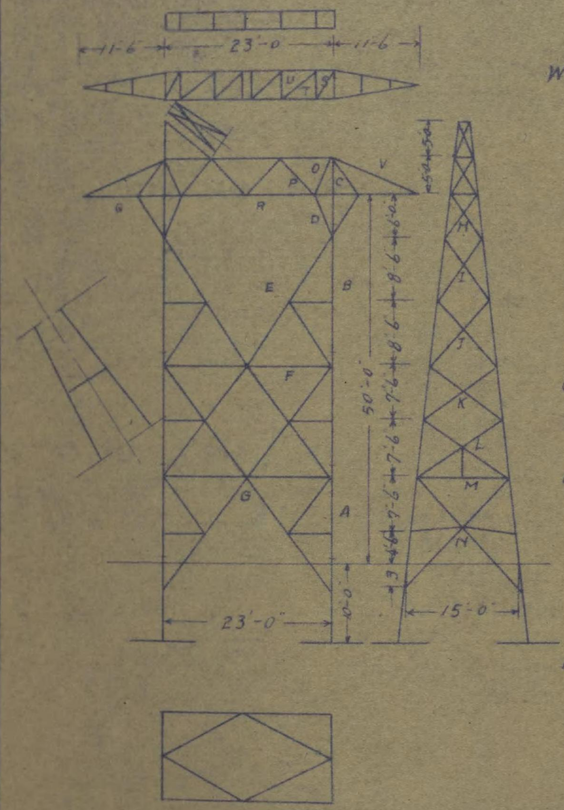
Mark		Load 1	Load 2 Wind on cable	Load 2 Angle effect	T
Main Post	A	1570	6300	6500	
	B	1570	2500	2600	
	C	1570	3500	4000	
Front	D		4600	4900	
	E		2700	2900	
	F		3000	3150	
	G		5100	5500	
Side	H				
	I				
	J				
	K				
	L				
	M				
	N				
cross arm	O	500	3800	4000	
	P	650	1200	1300	
	Q	914	1800		
	R	914	1740		
	S				
	T				
	U				
	V	2400			

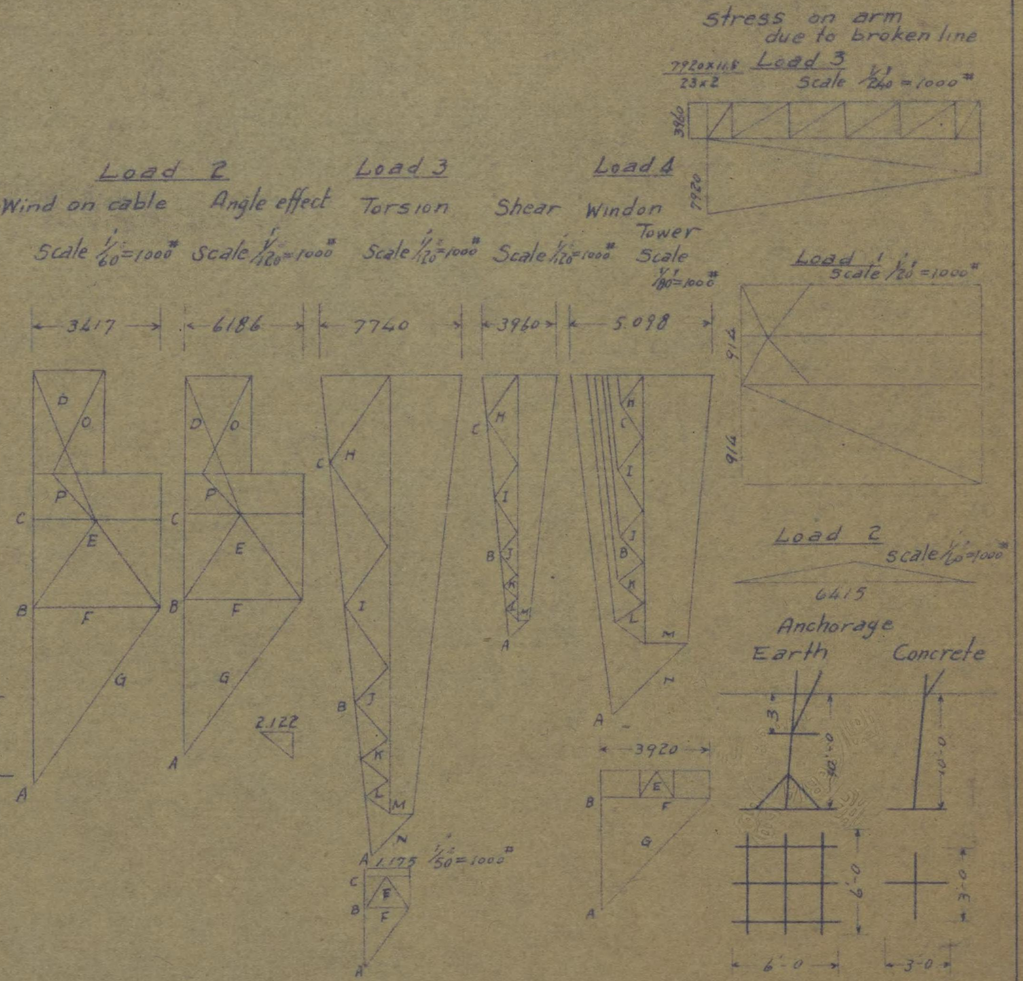
鐵塔設計構造圖其十二型SB

	Mark	Load1	Load 2		Load 3		Load4	Load5	Total Stress u_1	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable Unit Stress	Allowable Stress u_2	u_2/u_1
			Wind on Cable	Angle Effect	Torsion	Shear											
Main Post	A	1570	6300	6500	14000	9400	12000	2553	52323	L 6" × 7/16"	90	1.19	76	5.04	13.440	68.006	1.3
	B	1570	2500	2600	10000	6400	5000	1174	29244	L 4" × 1/2"	102	0.78	131	3.75	10.140	40.025	1.37
	C	1570	3500	4000	2700	1700	1000	684	15154	L 4" × 1/4"	72	0.79	91	1.94	12.540	24.327	1.57
Front	D		4600	4900					9500	L 3" × 1/4"	74	0.59	126	1.44	10.440	15.034	1.58
	E		2700	2900	1500		1000		8100	L 3½" × 1/4"	125	0.69	181	1.69	7.140	12.067	1.48
	F		3000	3150	1700		3400		11250	L 3½" × 1/4"	276	1.46	189	3.38	6.660	22.511	1.8
	G		5100	5500	2800		5900		19300	L 3" × 1/4"	112	0.59	(190)	1.44 / 0.2	18.000	22.320	1.16
Side	H				3700	2000	1200		6900	L 2½" × 3/16"	50	0.49	102	0.9	11.880	10.692	1.55
	I				2700	1500	1300		5500	L 2½" × 3/16"	70	0.49	143	0.9	9.420	8.478	1.54
	J				1900	1000	1200		4100	L 2" × 3/16"	78	0.4	195	0.71	6.300	4.473	1.09
	K				1200	700	1200		3100	L 2" × 3/16"	78	0.4	195	0.71	6.300	4.473	1.44
	L				1000	600	1300		2900	L 2½" × 3/16"	92	0.49	187	0.9	6.780	6.102	2.1
	M				700	400	1400		2500	L 2½" × 3/16"	145	0.78	186	0.9	6.840	6.156	2.43
	N				1900	1100	4000		7000	L 2½" × 3/16"	112	0.49	228	0.9 / 0.2	18.000	12.600	1.79
cross arm	O	500	3800	4000					8300	L 2½" × 3/16"	60	0.49	123	0.9	10.620	9.558	1.15
	P	650	1200	1300					3150	L 2" × 3/16"	80	0.4	200	0.9	6.000	4.260	1.36
	Q	914	1800		18400				21114	L 4" × 5/16"	104	1.24	84	2.4	12.960	31.104	1.47
	R	914	1740		20400				23054	L 4" × 3/16"	58	0.79	74	2.4	13.560	32.544	1.4
	S				3300				3300	L 2" × 3/16"	54	0.4	135	0.71	7.900	5.609	2.13
	T				5000				5000	L 2" × 3/16"	72	0.4	180	0.71	7.200	5.112	1.01
	U				2900				2900	L 2" × 3/16"	40	0.4	100	0.71	13.000	9.230	3.15
	V	2400							2400	L 2" × 1¼" × 3/16"				0.57 / 0.2	18.000	6.660	3



鐵塔設計構造圖其十一 一型SC

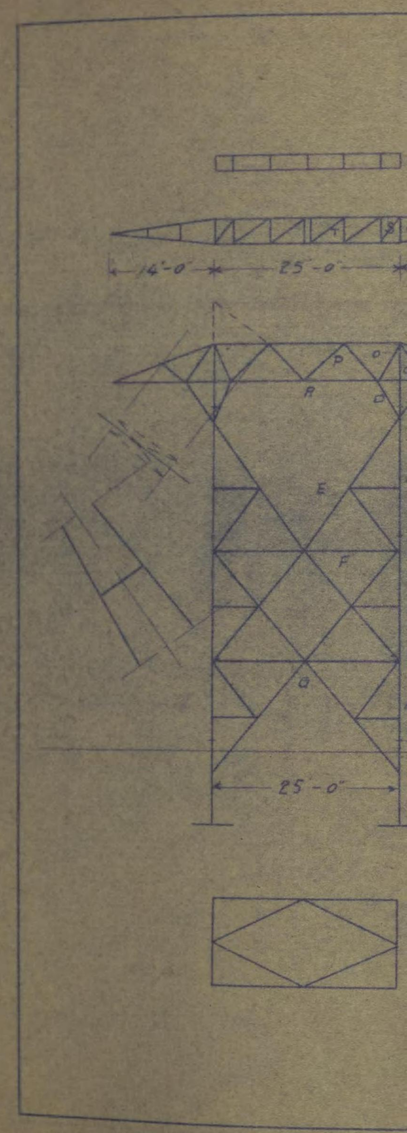




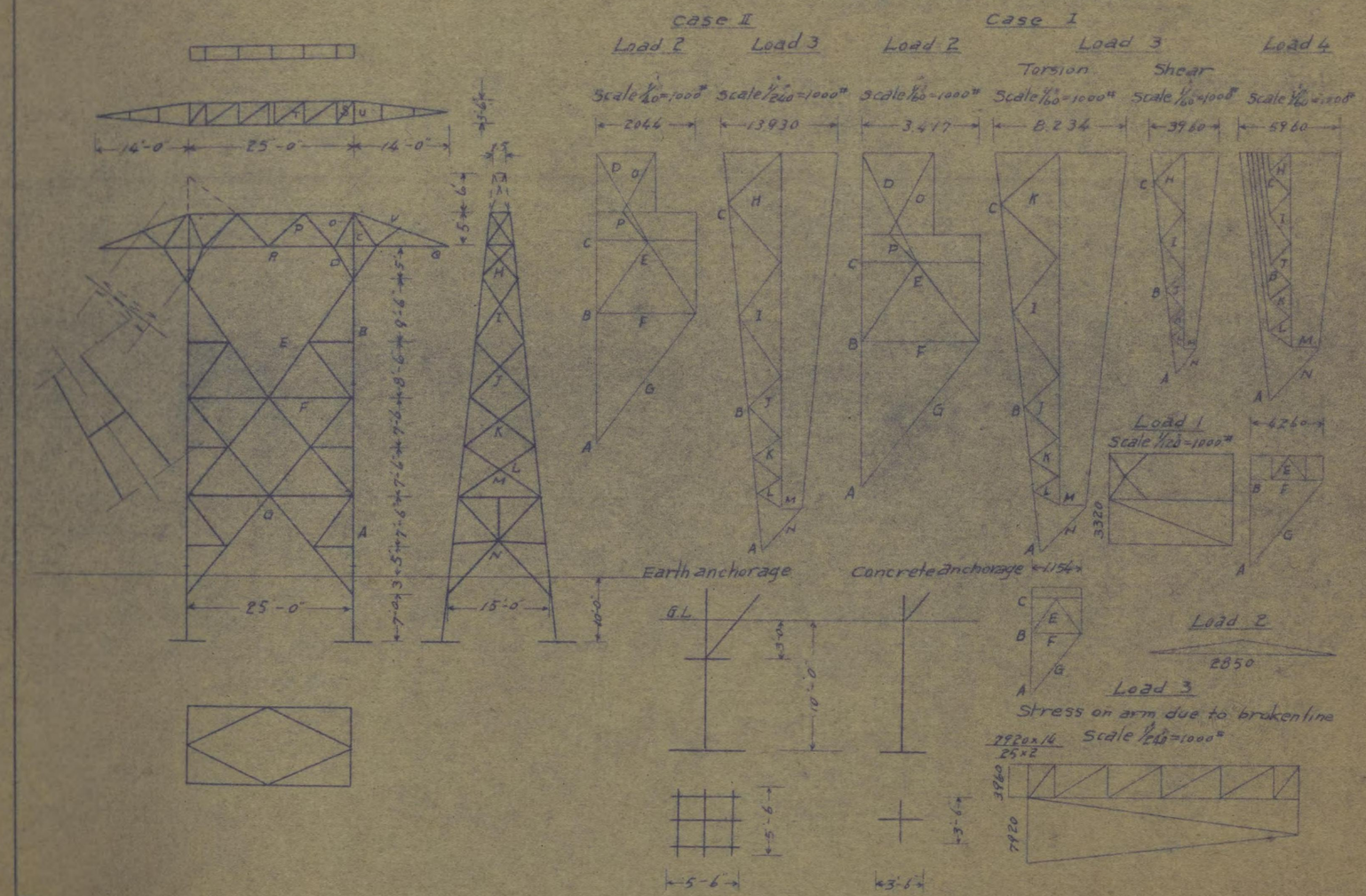
Mark		Load I	Load II Windon Cable	Load II Angle effe
Main Post	A	1823	7100	132
	B	1823	2400	45
	C	1823	4000	70
Front	D		5000	90
	E		3000	56
	F		3400	62
	G		5700	104
Side	H			
	I			
	J			
	K			
	L			
	M			
	N			
Cross arm	O	500	3800	690
	P	650	1500	200
	Q	1075	3300	
	R	1075	3200	
	S			
	T			
	U			
	V	2500		

鐵塔設計構造圖其十一 二型SC

	Mark	Load 1	Load 2 Wind on Cable	Load 2 Angle effect	Load 3 Torsion	Load 3 Shear	Load 4	Load 5	Total Stress U_1	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable Unit Stress	Allowable Stress U_2	U_2/U_1
Main Post	A	1823	7100	13200	22700	13900	12100	3082	73905	L6" × 9/16"	90	1.18	76	643	13.440	86419	1.17
	B	1823	2400	4500	15500	9500	9000	1420	44140	L6" × 3/8"	102	1.19	86	436	12.840	55982	1.27
	C	1823	4000	7000	4500	2500	1000	888	21708	L4 × 5/16"	72	0.79	91	2.40	12.540	30.096	1.39
Front Side	D		5000	9000					14000	L3 × 1/4"	74	0.59	126	1.44	10.440	15036	1.07
	E		3000	5600	2000		1100		11700	L3½ × 1/4"	125	0.69	181	1.69	7.140	12067	1.03
	F		3400	6200	2300		4000		15900	LS 3½ × 1/4"	276	1.46	189	3.38	6660	22511	1.42
	G		5700	10400	4000		6700		26800	L3 × 5/16"	112	0.59	(190)	1.78	18.000	28440	1.06
	H				5600	3000	1100		9700	L2½ × 3/16"	50	0.49	102	0.9	11.880	10692	1.09
	I				4000	2200	1300		7500	L2½ × 3/16"	70	0.49	143	0.9	9.420	8478	1.12
	J				2700	1600	1400		5700	L2 × 3/16	78	0.4	195	0.71	11.760	8349	1.46
	K				1900	1100	1300		4300	L2 × 3/16	78	0.4	195	0.71	11.760	8349	1.95
	L				1600	800	1400		3800	L2½ × 3/16"	92	0.49	187	0.9	6.780	6102	1.5
	M				1200	600	1600		3400	L2½ × 3/16	45	0.78	186	0.9	6840	6156	1.8
	N				3100	1600	4400		9100	L2½ × 3/16	112	0.49	(228)	0.9 / 0.2	18.000	12600	1.38
Cross arm	O	500	3800	6900					11200	L2½" × 1/4	60	0.49	123	1.19	10.620	12638	1.12
	P	650	1500	2000					4850	L2½ × 3/16	80	0.49	163	0.9	8.220	7398	1.53
	Q	1075	3300		29800				34175	L4 × 5 × 7/16	104	1.58	67	3.75	13.920	52200	1.53
	R	1075	3200		31800				36083	L4 × 5 × 7/16	58	0.85	69	3.75	13.860	51975	1.44
	S				5000				5000	L2" × 3/16"	54	0.4	135	0.71	9.000	7029	1.41
	T				7400				7400	L2½" × 3/16	72	0.49	147	0.9	9.180	8262	1.11
	U				4300				4300	L2" × 3/16"	40	0.4	100	0.71	13.000	9230	2.14
	V	2500							2500	L2 × 1¼" × 3/16				0.57 / 0.2	18.000	6660	2.65



鐵塔設計構造圖其十二，一型SD



	Mark	Case I Load1	Load2	Load Torsion	
Front Main Post	A	4220	13500	21800	
	B	4220	5000	15700	
	C	4220	6200	3900	
	D		7200		
	E		5900	1900	
	F		7100	2300	
	G		11100	3600	
Side	H			5500	
	I			4300	
	J			2700	
	K			1900	
	L			1500	
	M			1200	
	N			3100	
Cross arm	O	1600	5400		
	P	1900	2300		
	Q		5700	32	60
	R			34	40
	S			6	00
	T			7	40
	U			4	60
	V	7700			

鐵塔設計構造圖其十二二型SD

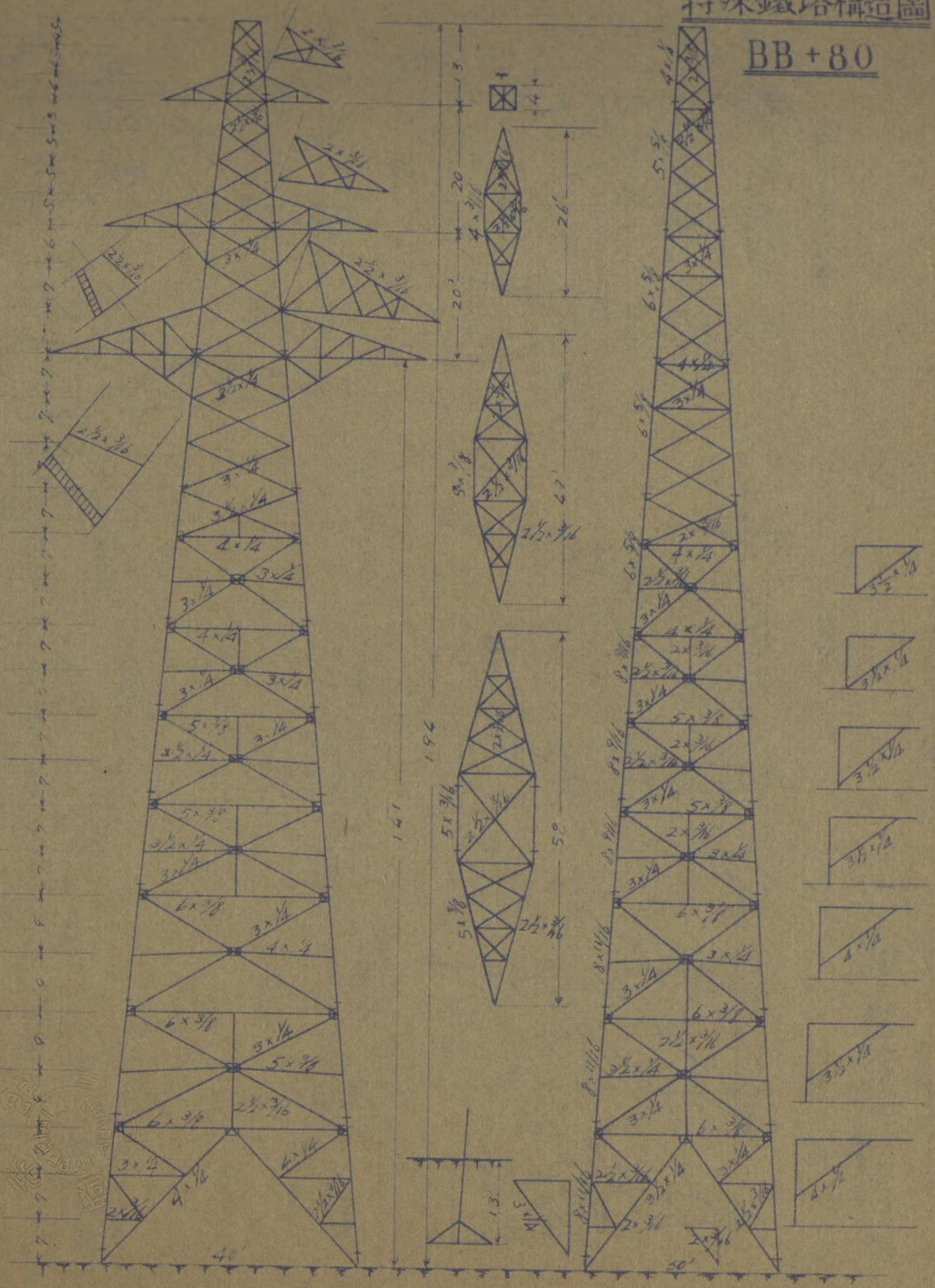
	Mark	Case I Load 1	Case I Load 2	Case I Load 3 Torsion	Case I Load 3 Shear	Case II Load 1	Case II Load 2	Case II Load 3	Common Load Load 4	Common Load Load 5	Larger Stress u_1	Size of Member	L	R	L/R	A	Allowable unit Stress	Allowable Stress u_2	u_2/u_1
Front Main Post	A	4220	13500	21800	13400	910	4000	47400	15100	2889	71819	L6"×½"	90	1.18	76	5.75	13.440	77.280	1.04
	B	4220	5000	15700	9000	910	1500	31600	6300	1440	41750	L5"×7/16"	102	0.98	104	4.18	11.760	49157	1.15
	C	4220	6200	3900	2300	910	1800	7400	1100	905	18625	L4"×¼"	72	0.79	91	1.94	12.540	24.327	1.3
	D		7200				2200		1400		7200	L3"×¼"	74	0.59	126	1.44	10.440	15.034	2.07
	E		5900	1900			1800		4400		9200	L3½"×¼"	130	0.69	189	1.69	6.840	11.560	1.25
	F		7100	2300			2100		7000		13800	B4"×¼"	300	1.66	181	3.88	7.140	27.703	2.5
	G		11100	3600			3300		1400		21700	L3"×¼"	116	0.59		1.44 / 0.22	18.000	22.320	1.03
Side	H			5500	2800			9600	1800		11000	L2½"×¼"	50	0.49	102	1.19	11.880	14.137	1.28
	I			4300	2200			7800	1700		9600	L2½"×¼"	70	0.49	143	1.19	9.420	14.137	1.47
	J			2700	1400			5200	1700		6900	L2"×3/16"	78	0.40	195	0.71	11.760	8.349	1.21
	K			1900	1000			3600	1600		5300	L2"×3/16"	78	0.40	195	0.71	11.760	8.349	1.57
	L			1500	800			3000	1800		4600	L2½"×3/16"	92	0.49	187	0.9	6.780	6102	1.33
	M			1200	600			2200			4000	L2½"×3/16"	145	0.78	186	0.9	6.740	16.156	1.53
	N			3100	1700			6000	5200		11200	L2½"×3/16"	112	0.49	(228)	0.9 / 0.22	18.000	12.600	1.13
Cross arm	O	1600	5400			350	1700				7000	L2½"×3/16"	70	0.49	143	0.9	9.420	8.478	1.21
	P	1900	2300			400	700				4200	L2½"×3/16"	80	0.49	163	0.9	8.220	7.398	1.76
	Q		5700	32600			1200	32600			38300	L4×5×7/16	122	1.58	77	3.75	13.380	50.185	1.31
	R			34400				32400			34400	L4×5×7/16	58	0.85	68	3.75	13.860	51.975	1.5
	S			6000				6000			6000	L2"×3/16"	58	0.4	145	0.71	9.300	6.8.03	1.1
	T			7400				7400			7400	L2½"×3/16"	72	0.49	147	0.9	9.180	8262	1.11
	U			4600				4600			4600	L2"×3/16"	40	0.4	100	0.71	13.000	9.230	2.
	V	7700				1600					7700	L2"×3/16"				0.71 / 0.22	18.000	9.180	1.2

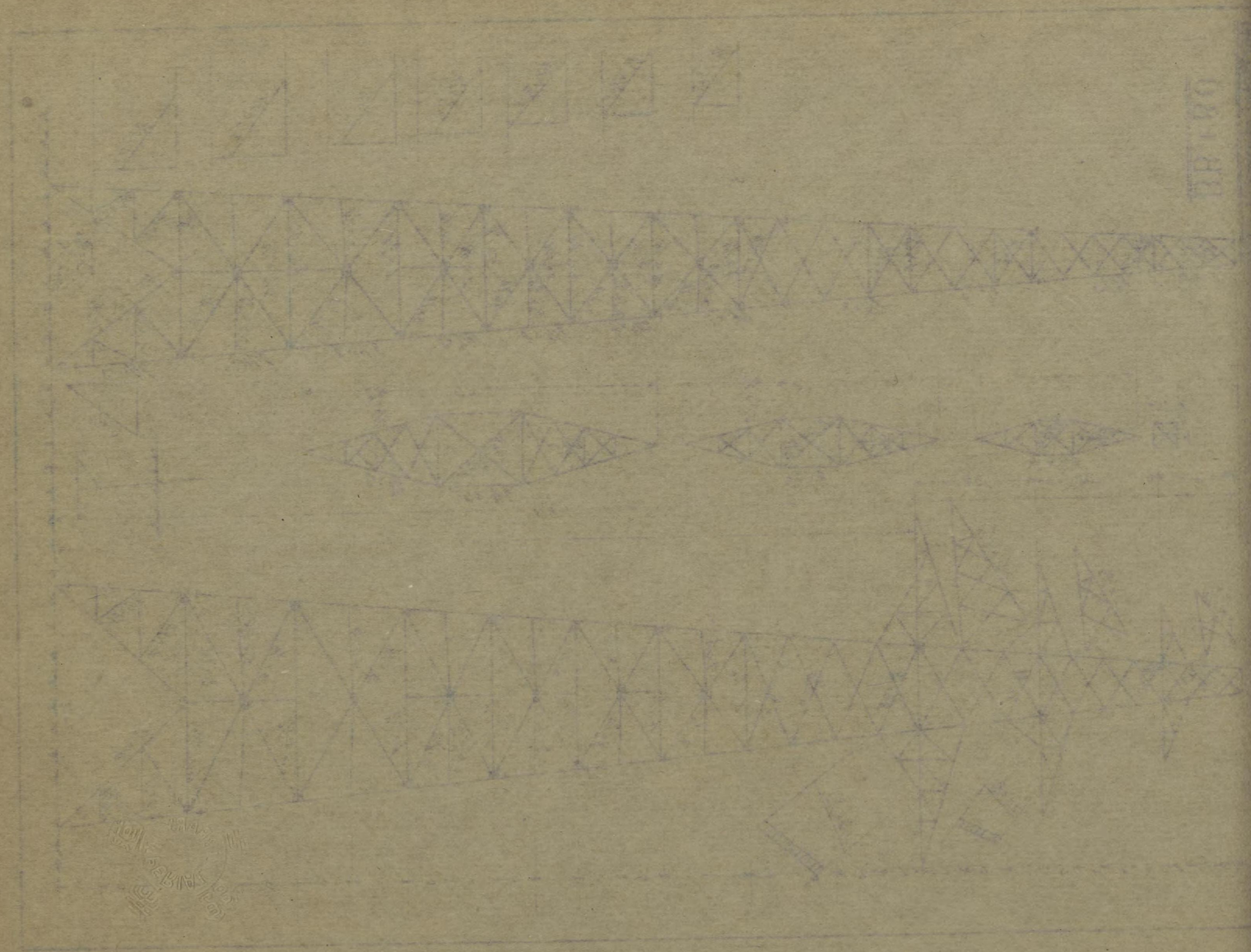
特殊鐵塔構造圖

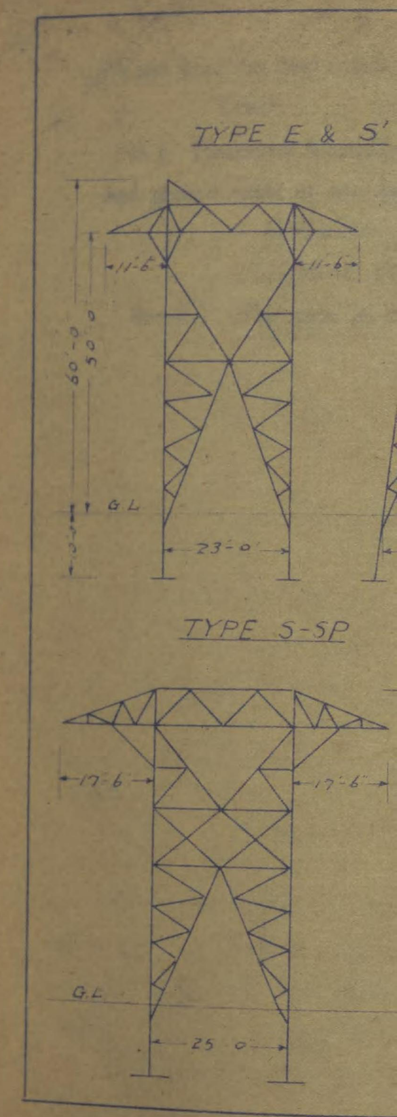
BB+80

特殊鐵塔構造圖

BB+80



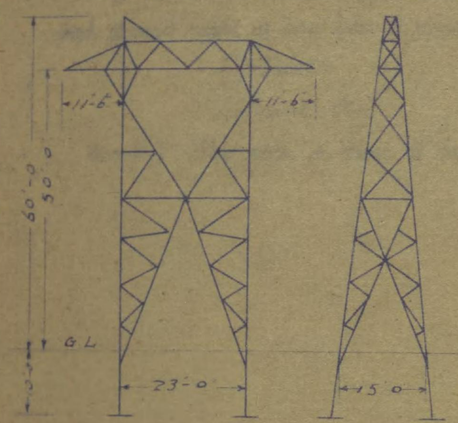




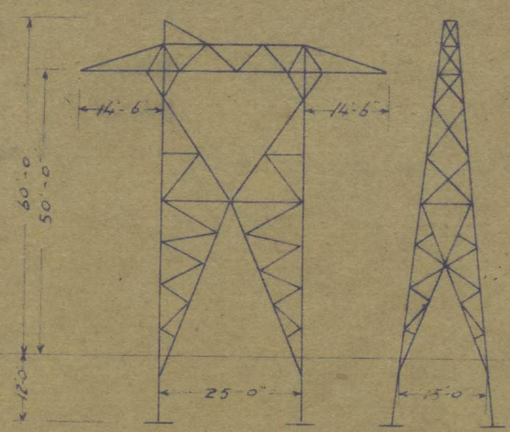
特殊鐵塔設計構造圖

SC. $\frac{1}{400}$

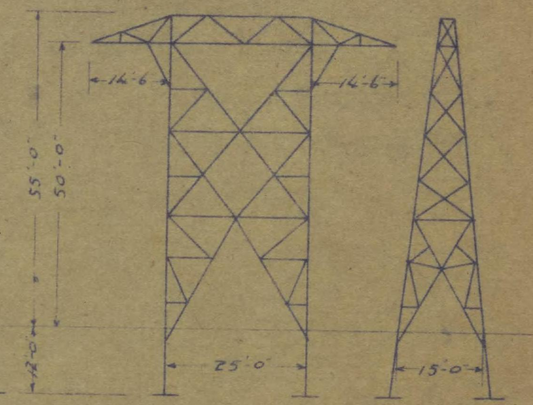
TYPE E & S'



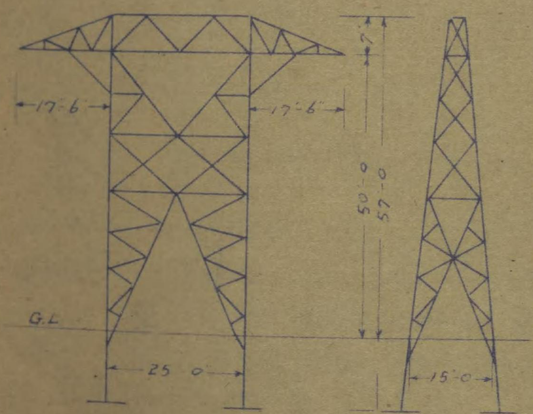
TYPE F



TYPE E'



TYPE S-SP



TYPE	SPAN	HORIZONTAL ANGLE	CONDUCTOR		GROUND CABLE		REMARKS
			CONSTRUCTION	OUTSIDE DIA.	CONSTRUCTION	OUTSIDE DIA.	
E	900'	45°	AL 30/3.279 mm St. 7/3.279 mm A.C.S.R.	27.954	7/3.759 mm Galvanized Steel Cable	11.277	Applied at 2200' : 15°
F	2200'	25°	"	"	"	"	Applied at 3000' : 15°
F'	2800'	25°	"	"			
S-Sp	3600'	0°	AL 18/3.279 St. 19/3.279 A.C.S.R.	"			Safety factor of the members of the longest panel is larger by 50% than that of the others.
S'	Load condition: The same as those of type S tower.						"

Wind load on one insu

Total:

3.) Horizontal longitu

and ground cable at one

Conducto

Ground c

4.—5.) The same as

Wind load on one insulator string with fittings 468#

Total: $542+714\times3+468\times3=4{,}088$#

3.) Horizontal longitudinal load due to broken conductors and ground cable at one side of tower

Conductor	7,920#
Ground cable	4,100#

4.—5.) The same as those of case I.

四、鐵　　柱

保安電話線用支持物は鐵柱とし、製作者をして試驗鐵柱を製作せしめ實荷重試驗を施行し適當なるものを採用することゝせしを以て、鐵柱設計に就いては、本試驗報告を以て之に代ふ。

1）供試鐵柱

供試柱は可撓、半可撓、固定の三種に類別せり。可撓柱は水平横强度（線路方向に直角の荷重）100に對し水平縱强度（線路方向の荷重）略々30、半可撓柱は水平横强度100に對し水平縱强度畧々50、固定柱は縱横强度共100となる如きものを必要とせしも、製作者の設計を尊重し又特殊材料の使用に對し制肘を加へざらんが爲只下記の如き鐵柱設計要項書竝に供試柱仕樣書を與へ適宜設計製作を依賴せり。

1）鐵柱設計要項書

a） 用途及種類　本書ニ依ル鐵柱ハ北陸送電幹線保安通信用電話線路（亘長約200哩標準徑間165尺）ニ採用セントス。差シ當リ三回線ヲ架線シ將來更ニ二回線增架セントスルモノナリ。使用電線ハ土地狀況ヲ考慮シ下記ノ通リ區分使用ス。

A型地方　BS#8裸銅線 8條
　　400封度鐵線 2條
B型地方　BS#6裸銅線 8條
　　400封度鐵線 2條
S型地方　400封度鋼線10條

各型共直線々路用ト角度線路用（標準徑間ニ於テ水平角度20度）ノ二種ニ分チ直線用ヲ「a」角度用ヲ「b」トナス。從ツテ其種別ハ

Aa. Ab. Ba. Bb. Sa. Sb.

ノ六種トス。鐵柱地表上ノ標準高ハ目下ノ處各型共22.5尺ト定ム。

b） 構造ノ大要

種別	型	混凝土基礎根入	土壤基礎根入
Aa	可撓柱	4.5尺	5.0尺
Ab	固定柱	4.5尺	5.0尺
Ba	半可撓柱	4.5尺	5.0尺
Bb	固定柱	4.5尺	5.0尺
Sa	固定柱	4.5尺	5.0尺
Sb	固定柱	4.5尺	5.0尺

固定柱ニ於テハ三角柱若クハ四角柱トシテ設計スヘシ。全部構材ハ完全ニ錆止メ塗料ヲ施スモノトス。

c） 主体荷重條件　各腕金支持点ニ於ケル荷重總和ハ下表ノ如ク封度ヲ以テ示ス上中下トハ上段中段下段腕金ヲ表ス。

種別	垂直荷重 上	垂直荷重 中	垂直荷重 下	水平荷重(縱) 上	水平荷重(縱) 中	水平荷重(縱) 下	水平荷重(横) 上	水平荷重(横) 中	水平荷重(横) 下
Aa	53	34	53				141	91	141
Ab	83	49	83	731	477	731	731	477	731
Ba	72	34	72				366	183	366
Bb	102	49	102	1292	649	1292	1292	649	1292
Sa	68	34	68	366	183	366	366	183	366
Sb	98	49	98	1546	733	1546	1546	733	1546

本表ニ於テハ鐵柱ノ重量及柱鐵ノ受クル風壓（一平方呎ニ付40封度一面ノミトシテ設計ノコト）ヲ含マス。故ニ製作者ハ上記荷重ノ外夫々此値ヲ加算スルヲ要ス。

但シAaノミハ其水平縱荷重トシテ鐵柱自身ノ受クル風壓ヲ考ヘサルモノトス。

d） 安全率

安全率ハ最大荷重ニ於テ2.0ト定ム。

e 荷重試驗ニ對スル設備

鐵柱荷重試驗ハ當社ニ於テ「基礎配置圖」ニ示ス如キ設備ヲナスノ明ナル如ク基礎「ボールト」ニ取ノナルヲ以テ供試柱ハ特ニ下部ハテ基礎「ボールト」ニ取付ケ得ル入スヘシ。

3）供試柱仕樣書

a） 構造　既ニ記載セル設計キ製作スルコト。

b） 長サ　頂部ヨリ地際マテフモノニシテ其全長22.5尺。但シ基礎「ボールト」取付部分ヲ

c） 腕金　腕金ハ試驗用腕金頂部ヨリ二尺降リタル箇所即チ中点ニ相當スル位置ニ取付ケ以テ全フルモノトス。其構造ハ各2基計一ハ縱ノ方向ニ他ハ横ノ方向ニ且心ニ負荷シ得ルノ構造タルヘシ。但シ三角柱ニアリテハ一ハ一邊、結合点ニ負荷スルモノトス。更ニ線支持ノ構造ハ、内徑一吋外徑五吋「フック」ヲ懸ケ得ル樣ナスモ

準徑間
直線用
ツテ其
目下ノ
受クル風
トシテ設
ハ上記荷
。

種別	型	混凝土基礎根入	土壤基礎根入
Aa	可撓柱	4.5尺	5.0尺
Ab	固定柱	4.5尺	5.0尺
Ba	半可撓柱	4.5尺	5.0尺
Bb	固定柱	4.5尺	5.0尺
Sa	固定柱	4.5尺	5.0尺
Sb	固定柱	4.5尺	5.0尺

固定柱ニ於テハ三角柱若クハ四角柱トシテ設計スヘシ。全部構材ハ完全ニ錆止メ塗料ヲ施スモノトス。

c) 主体荷重條件　各腕金支持点ニ於ケル荷重總和ハ下表ノ如ク封度ヲ以テ示ス上中下トハ上段中段下段腕金ヲ表ス。

種別	垂直荷重 上	中	下	水平荷重(縱) 上	中	下	水平荷重(横) 上	中	下
Aa	53	34	53				141	91	141
Ab	83	49	83	731	477	731	731	477	731
Ba	72	34	72				366	183	366
Bb	102	49	102	1292	649	1292	1292	649	1292
Sa	68	34	68	366	183	366	366	183	366
Sb	98	49	98	1546	733	1546	1546	733	1546

但シAaノミハ其水平縱荷重トシテ鐵柱自身ノ受クル風壓ヲ考ヘサルモノトス。

d) 安全率

安全率ハ最大荷重ニ於テ2.0ト定ム。

e 荷重試驗ニ對スル設備

鐵柱荷重試驗ハ當社ニ於テ「基礎ボールト配置圖」ニ示ス如キ設備ヲナスヘシ。圖ニ明ナル如ク基礎「ボールト」ニ取付クルモノナルヲ以テ供試柱ハ特ニ下部ノ構造ヲシテ基礎「ボールト」ニ取付ケ得ル樣製作納入スヘシ。

3) 供試柱仕樣書

a) 構造　既ニ記載セル設計要項ニ基キ製作スルコト。

b) 長サ　頂部ヨリ地際マテ試驗ヲ行フモノニシテ其全長22.5尺。

但シ基礎「ボールト」取付部分ヲ含マス。

c) 腕金　腕金ハ試驗用腕金ノミトシ頂部ヨリ二尺降リタル箇所即チ中腕金取付点ニ相當スル位置ニ取付ケ以テ全荷重ヲ加フルモノトス。其構造ハ各2基註文ニ對シ一ハ縱ノ方向ニ他ハ横ノ方向ニ且ツ鐵柱中心ニ負荷シ得ルノ構造タルヘシ。

但シ三角柱ニアリテハ一ハ一邊、他ハ二邊結合点ニ負荷スルモノトス。更ニ各腕金張線支持ノ構造ハ、内徑一吋外徑五吋厚サ一吋「フツク」ヲ懸ケ得ル樣ナスモノトス。

b) 試驗用基礎「ボールト」

別紙添附「基礎ボールト配置圖」ニ示ス通リニシテ負荷ニ對シテハ、基礎「ボールト」ノ中心距離24吋及30吋ノ二ニシテ、其一ヲ撰フモノトス。負荷セサル側ノ中心距離ハ8吋ヨリ30吋マテノ任意ニ移動取付ケ得ルモノトス。

一脚ニ對スル基礎「ボールト」ハ二本ニシテ其ノ中心間隔ハ最小4吋最大32吋トス。

一脚ノ破壞荷重カ25,000封度以下ナルモノハ一脚ニ對シ、該基礎「ボールト」一本ヲ使用スルノ構造トナス可ナリ。

e) 納期　昭和二年二月十五日

f) 納入場所　關西線四日市驛丸通運送店

上記設計要項書並に仕樣書に依り供試柱を提出したる者及數量次の如し。(供試鐵柱圖參照)

製作者	計8		
供試柱總數	計42本		
内譯	Aa－7	Ab－7	Ba－7
	Bb－8	Sa－6	Sb－8

之と同時に各製作所は其設計書を提出せり然れ共設計書は各異りたる方法と數式を與へたるものにして、優劣の比較は之を行はす單に參考こするに止め計算式上に表はされたる重量により、第一次撰定を行ふ事こせり。重量は即ち其柱の價格を左右するを以て、重量大なるものは採用不可能なるは論を俟たす。次に設計書に示せる重量表を掲く。

設計方法に就きては型に從つて自ら差違の存する者なるが、强度算定に關しては一般に次の二つに大別し得。

1. 計算式(斷面の對抗力率)より直ちに强度を算定せるもの
2. 力線圖に依り强度を算定せるもの

算定公式は一樣に

$18{,}000 - 60\ L/r$

を採用しL.r及安全率の値に就ては

L……「ボールト」間の長さ

r……荷重方向に直角に交る軸に對する値を採り最小値は一般に使用せられず。

安全率　構材の安全率は最小3

鐵柱ノ計算重量比較表

製作者	Aa	Ab	Ba	Bb	Sa	Sb
C	228 ×	361 ×	303 ×	524	333 ×	641
T ×	265 ×	400 ×	293	652 ×	312	752
K	323 ×	431	373 ×	557 ×	338 ×	630
H ×	273 ×	407 ×	296 ×	508 ×	306 ×	663
S	317	640 ×	317	772	—	772
I	563	513	不明	676	438	835
M ×	296	483	333 ×	587	333 ×	680
O	—	—	— ×	512	— ×	568

以上の外 Aa. Ab 柱として混土柱を試驗す。

但し　鐵柱は地表上主体のみの重量とす。

×印は採試驗用せし鐵柱

實負荷試驗後重量實測を行ひたるに上表ニ相違するものあり。

4) 設 計 書

製作者の提出にかゝる設計と荷重試驗の結果とを對照するは本試驗の主眼ニする所なるを以て次に各製作者の設計書を掲ぐることニす。

a) T 製作所

Aa柱

各荷重ニ依ル地際ニ於ケル彎曲力率

荷重位置	荷重(封度)	地上高(吋)	彎曲力率(吋封度)
上段腕金	141	264	37,224
中段腕金	91	246	22,386
下段腕金	141	228	32,148
合　計			91,758

鐵柱ニ加ハル風壓　但シ毎平方呎ニ付40封度トトス。

$$\frac{2(1.5\times15+1.75\times7.5)+1.25\times30}{12}$$

$\times40=362$封度

此ノ水平荷重ニ依リ地際ノ点ニ生ズル彎曲力率ハ

$362\times\frac{270}{2}=48{,}870$吋封度

故ニ此点ニ生ズル全彎曲力率ハ

$91{,}758+48{,}870=140{,}628$吋封度

此点ノ主柱ノ山型鋼ハ$1\frac{3}{4}\times1\frac{3}{4}\times\frac{3}{16}$吋ヲ使用ス。

其斷面積ハ　$4\times0.62=2.48$平方吋

此点ニ於ケル主柱ノ $\frac{L}{r}=\frac{25}{0.35}=71.5$

依リテ、主柱ノ毎平方吋ノ許容耐壓力ハ

$F_c=18{,}000-60\frac{L}{r}=13{,}760$封度

此点ノ斷面ニ加ハル垂直荷重ハ次ノ如シ。

指定重量＋鐵塔自重　$53+34+53+310=450$封度

鐵柱ニ加ハル風壓　但シ毎平方呎ニ付40封度トトス。

$$\frac{2(1.5\times15+1.75\times7.5)+1.25\times30}{12}\times40=362\text{封度}$$

此ノ水平荷重ニ依リ地際ノ点ニ生ズル彎曲力率ハ

$$362\times\frac{270}{2}=48{,}870\text{吋封度}$$

故ニ此点ニ生ズル全彎曲力率ハ

$$91{,}758+48{,}870=140{,}628\text{吋封度}$$

此点ノ主柱ノ山型鋼ハ$1\frac{3}{4}\times1\frac{3}{4}\times\frac{3}{16}$吋ヲ使用ス。

其斷面積ハ　$4\times0.62=2.48$平方吋

此点ニ於ケル主柱ノ $\frac{L}{r}=\frac{25}{0.35}=71.5$

依リテ、主柱ノ毎平方吋ノ許容耐壓力ハ

$$F_c=18{,}000-60\frac{L}{r}=13{,}760\text{封度}$$

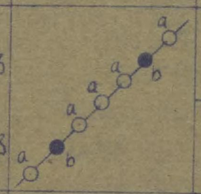
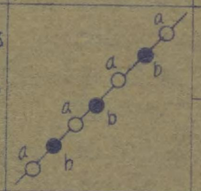
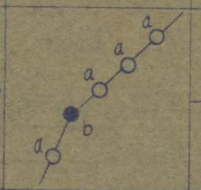
此点ノ斷面ニ加ハル垂直荷重ハ次ノ如シ。

指定重量＋鐵塔自重　$53+34+53+310=450$封度

眼ニする
書を掲ぐ

彎曲力率

供試鐵柱設計條件

地方区別	鐵柱種別	性狀	便用場所	便用方法	徑間	水平角度	便用電線 種別及条数	便用電線 抵抗力	荷重条件 凍雪	荷重条件 風圧	荷重条件 安全率	荷重總和 線路直角	荷重總和 線路方向	破壞安全率
A	A-a	可撓	自大阪府南河内郡 至滋賀縣高島郡		50m	0°	Cu BS#8×8 Fe BS#6×2	50,000	無	40#	1.5	492#	0	2.0
	A-b	固定			50m	20°	Cu BS#8×8 Fe BS#6×2	50,000	無	40#	1.5	2,160#	2160#	2.0
B	B-a	半可撓	自滋賀縣高島郡 至富山縣東砺波郡 平坦部		50m	0°	Cu BS#6×8 Fe BS#6×2	50,000	¼"	20#	1.5	1090#	107#	2.0
	B-b	固定			50m	20°	Cu BS#6×8 Fe BS#6×2	50,000	¼"	20#	1.5	3470#	3470#	2.0
S	S-a	固定	自滋賀縣高島郡 至富山縣東砺波郡 山間部		50m	0°	St BS#6×10	80,000	¼"	20#	2.0	1090#	1090#	2.0
	S-b	固定			50m	20°	St BS#6×10	80,000	¼"	20#	2.0	4070#	4070#	2.0

備考　鐵柱ハ当社ニ於テ單ニ上記ノ表ニ示ス荷重及安全率ヲ指定シ製作
會社ニ於テ任意設計セシメタリ
荷重ハ鐵柱風圧ヲ加算セズ試驗ニ際シテハ支持物ノ受クル
ヲ加算施行ス
各方向ニ対スル荷重ハ同時ニ加エズ一方向ノミニ負荷ス

性別
張力
安
直
彈性係
過度係
切斷面
重
風
凍雪ニ依ル
凍雪重
許容張
角度ニ依

風圧
凍雪ニ依ル
電線重
凍雪, 重
電線一本
角度ニ依ル

B.S.# 6 (400#

電線性能表

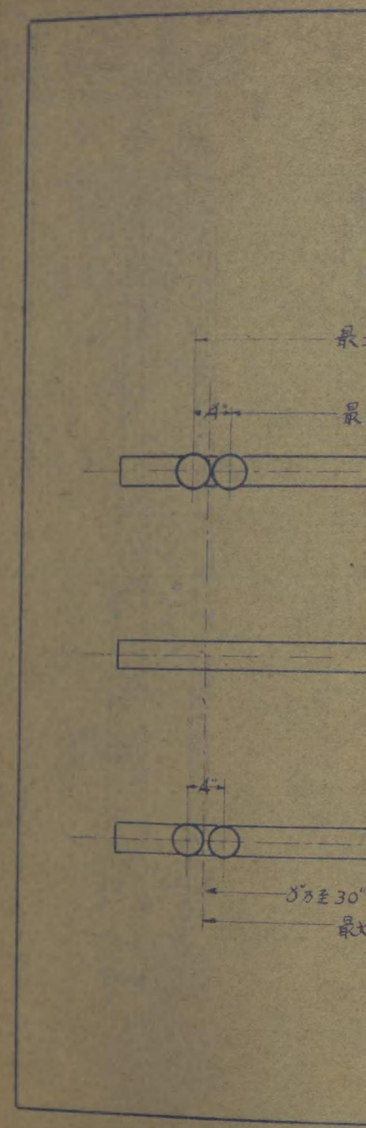
電線ノ性能

種別 / 性別	BS#6 標硬銅線	BS#6(400#)亜鉛鍍鐵線	BS#6(400#)亜鉛鍍銅線	BS#8 標硬銅線
張力 毎平方吋	50,000	60000	80,000	50,000
安全率	1.5	1.8(B) 2.25(A)	2.0	1.5
直径 吋	0.162	0.162	0.162	0.1285
彈性係数 E	16×10^6	25×10^6	30×10^6	16×10^6
温度係数 α	9.45×10^{-6}	6.9×10^{-6}	6.8×10^{-6}	9.45×10^{-6}
切断面積 平吋	0.02061	0.02061	0.02061	0.01297
重量 毎呎	0.079439	0.072	0.072	0.04998
風圧 毎呎	0.135	0.135(20) 0.27(40)	0.135	0.2142
凍雪ニ依ル風圧 毎呎	0.417	0.417	0.417	
凍雪重量 毎呎	0.117	0.127	0.127	
許容張力 封度	687.00	684(B) 548(A)	824.4	432.3
角度ニ依ル水平張力	238.60	237(B) 190(A)	286.3	150.0

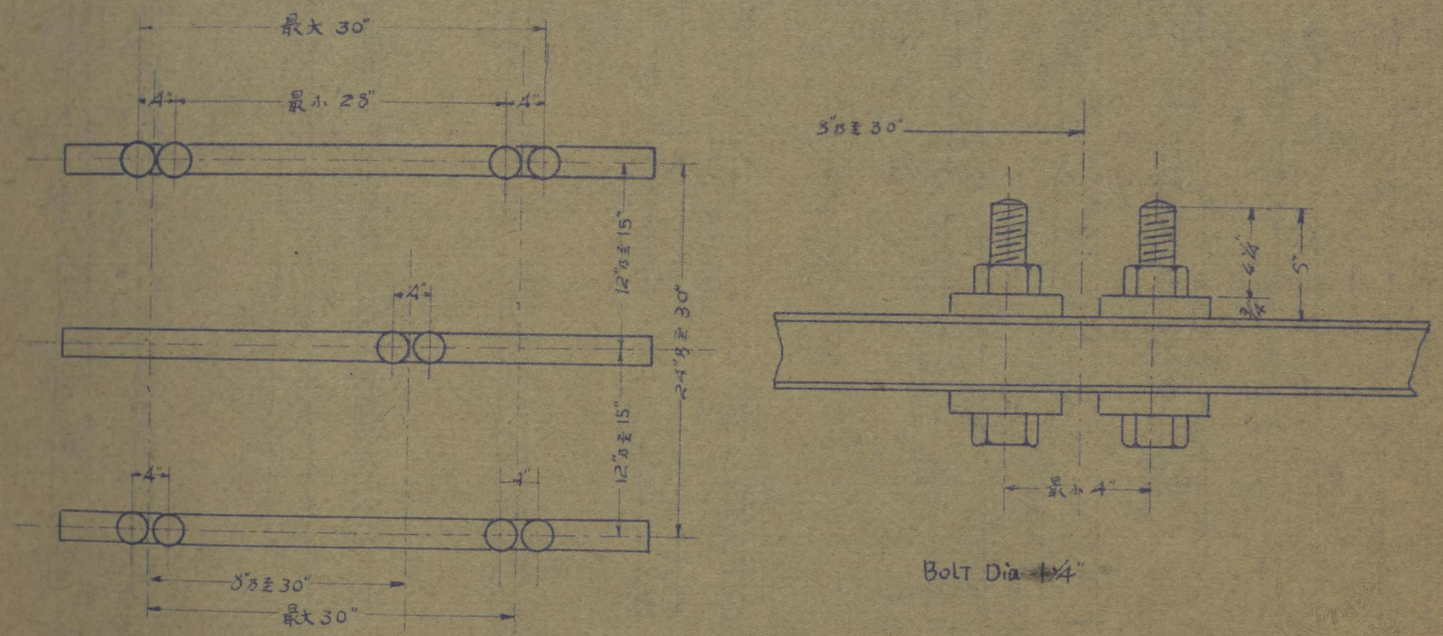
電線一径間ニ加ハル荷重 但シ標準径間 165呎

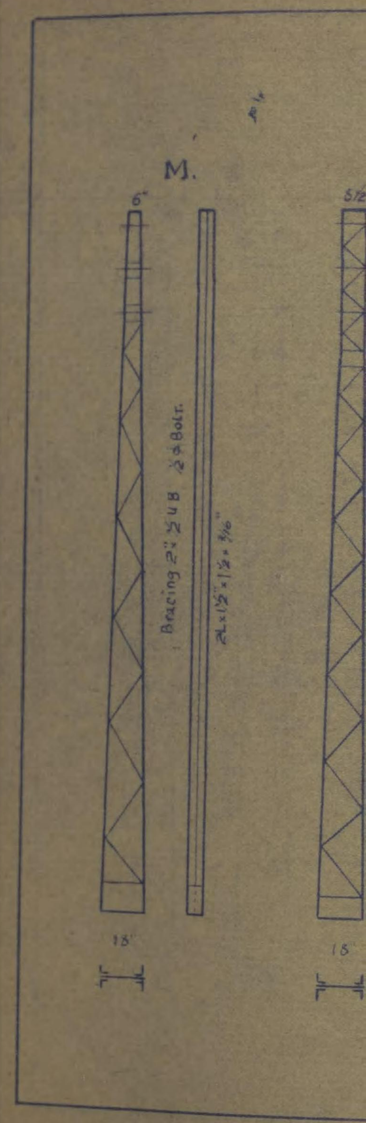
風圧 封度	22.3	22.3(B) 44.6(A)	22.3	35.4
凍雪ニ依ル風圧 封度	68.7	68.7(B)	68.7	
電線重量 封度	13.1	11.88	11.7	8.25
凍雪ノ重量 封度	21.0	21.0	21.0	
電線一本ノ張力 封度	687.0	684(B) 548(A)	824.4	432.3
角度ニ依ル水平張力 封度	238.6	237(B) 190(A)	286.3	150.0

B.S.#6(400#)亜鉛鍍鐵線ノ架線ハ他ノ銅線ノ強度ニ倣ヒ架設スルモノトス

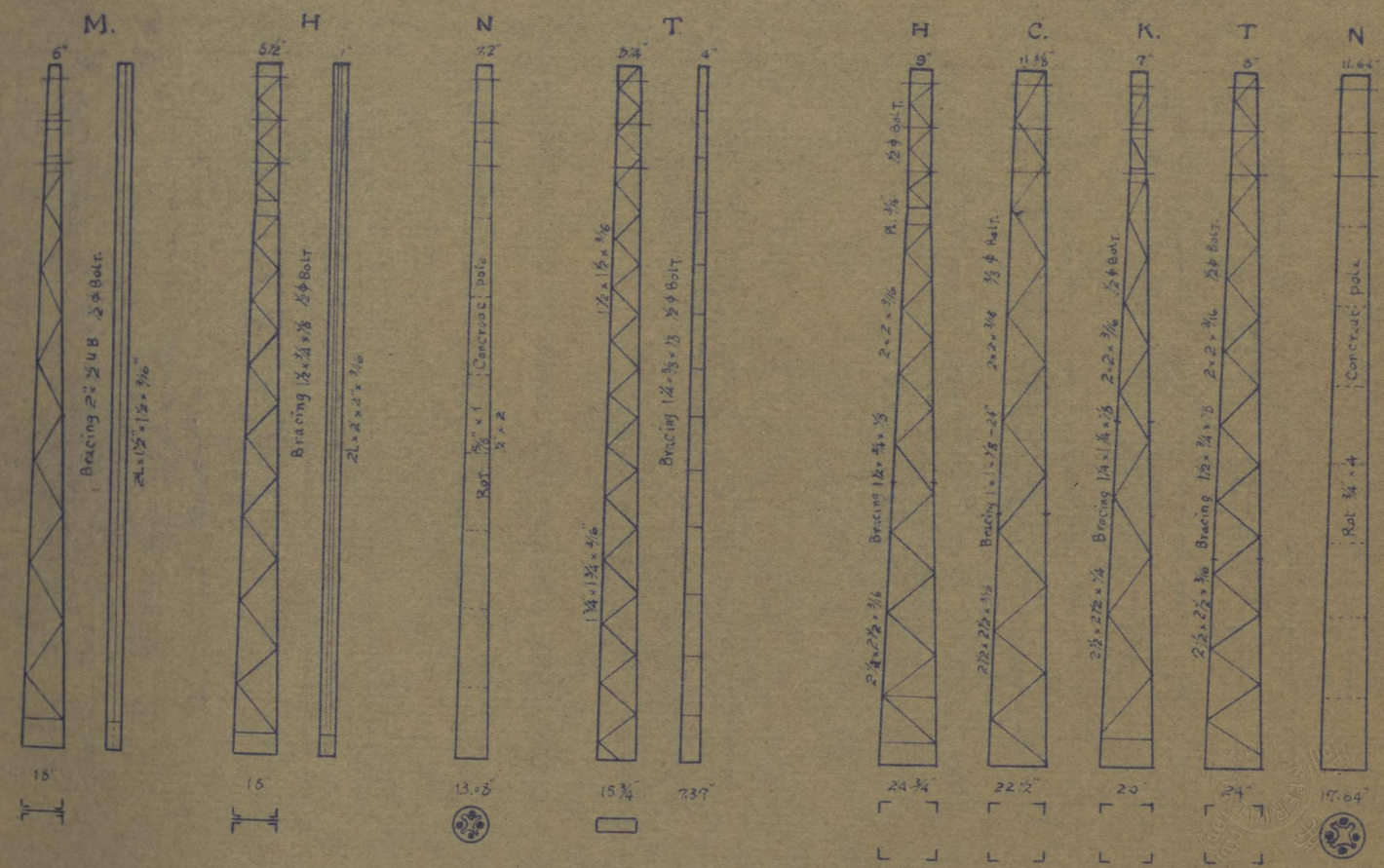


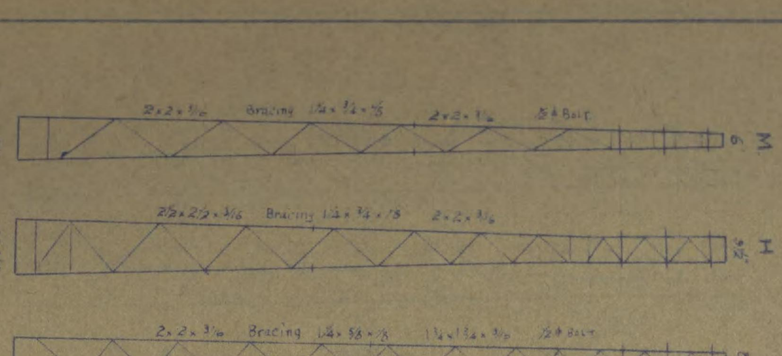
基礎ボールト配置圖


最大 30"
最小 28"
4"
4"
12"乃至15"
24"乃至30"
12"乃至15"
4"
4"
5"乃至30"
最大30"
5"乃至30"
3¼"
4¼"
5"
最小 4"
BOLT Dia 1¼"

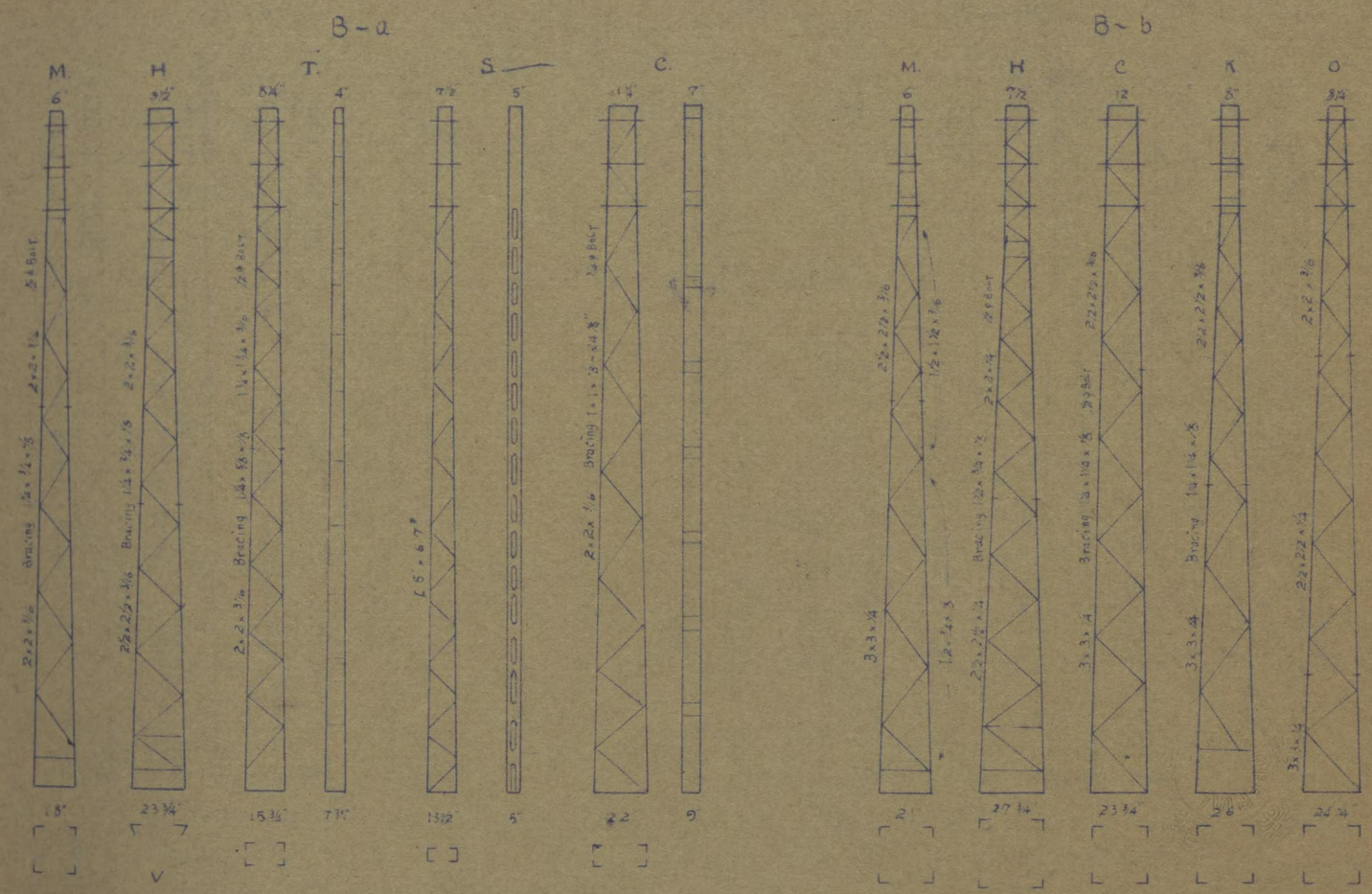


供試鐵柱.其一.A型


A~a
M.
H
N
T
A~b
H
C.
K.
T
N
Bracing 2" ∠ 4 B ½φ Bolt
2L×1½×1½×3/16"
Bracing 1½×¼×⅛ ½φ Bolt
2L×2×2×3/16
Rot ⅝"×1 ⅛ ½×2
Concrete pole
1½×1½×3/16
1¾×1¾×3/16
Bracing 1¼×⅜×⅛ ½φ Bolt
Bracing 1½×¾×⅛
2×2×3/16
Pl. 3/16
½φ Bolt
Bracing 1×1⅛×⅛
2×2×3/16
½φ Bolt
Bracing 1¼×1⅛×⅛
2×2×3/16
½φ Bolt
Bracing 1½×¾×⅛
2×2×3/16
½φ Bolt
Rot ¾×4
Concrete pole
2¼×2½×3/16
2½×2½×3/16
2⅛×2½×¼
2½×2½×3/16
18"
15
13.05
15¾
7.37
24¾
22½
20
24
17.64

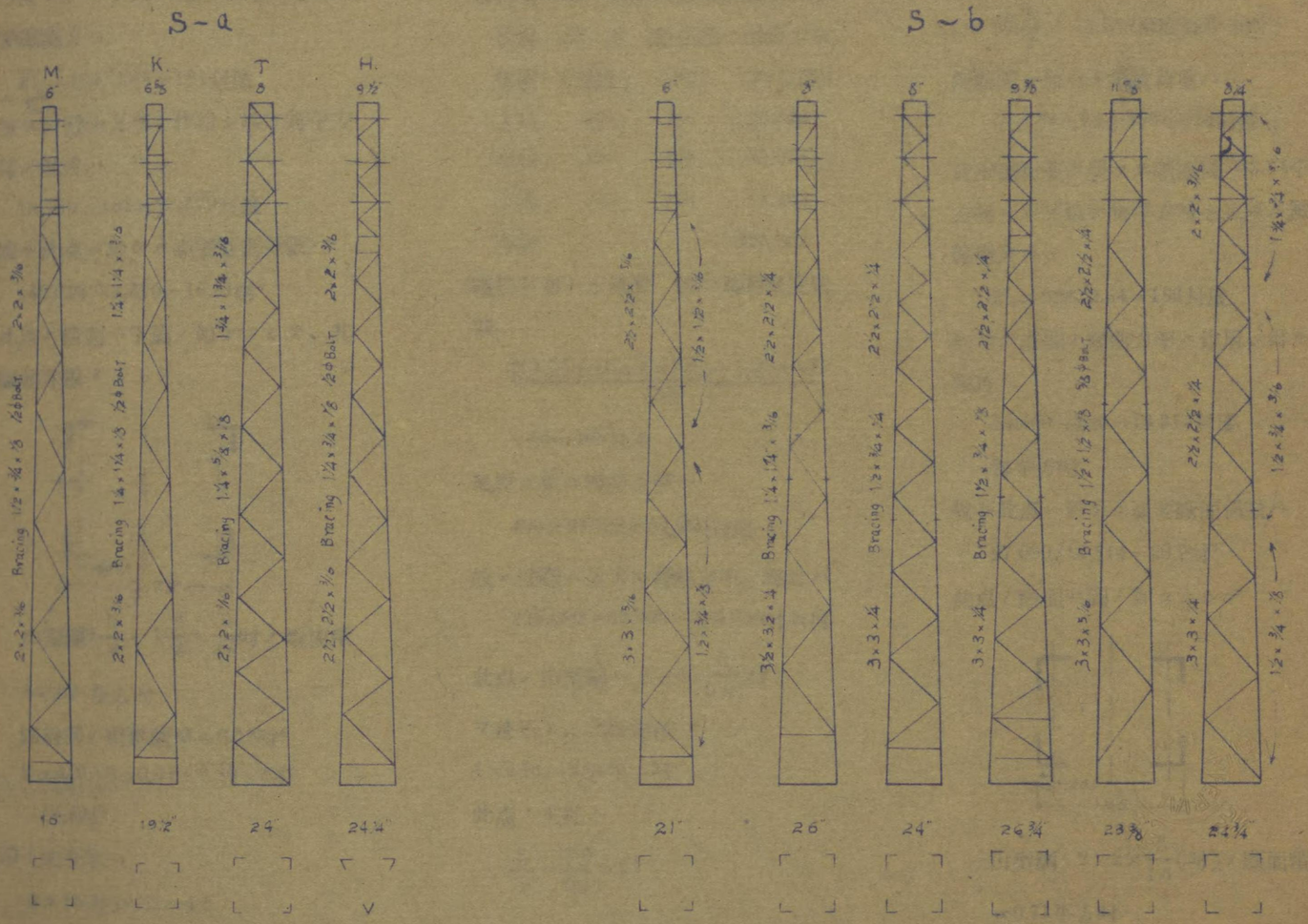

2×2×3/16 Bracing 1¼×¾×⅛ 2×2×3/16 ⅝ϕ Bolt
18"
M
2½×2½×3/16 Bracing 1¼×¾×⅛ 2×2×3/16
23¾"
I
2×2×3/16 Bracing 1¼×⅝×⅛ 1¼×1¼×3/16 ⅝ϕ Bolt

供試鐵柱 其二B型



S
M
6'
K
6 5/8
2×2×3/16 Bracing 1/2×3/16×3/8 Rod
2×2×3/16 Bracing 1¼×1¼×3/8 Rod
1¼×1¼×3/16
10'
19 1/2"

供試鐵柱其三 S型



此垂直荷重ヲ受クル斷
方吋ナルルヲ以テ毎平
壓縮應力ハ

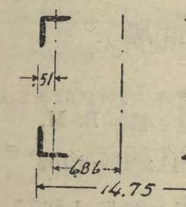
$F'_c = 450/2.48 = 181$

依ツテ變曲力率ニ作用
吋ノ强度ハ

$13,760 - 181 = 13,57$

故ニ此点ニ於ケル必要
$140,628/13,570 = 10$

此点ノ斷面ハ下圖ノ如
斷面係數ヲ Z トス。



山型鋼$1\frac{3}{4} \times 1\frac{3}{4} \times$

$= 0.62$ 平方吋

同材料ノ慣性能率ニ
$Z = 4(0.18 + 0.62 \times 6$
$= 15.8$吋^3

即チ安全率ハ

$3 \times 15.8/10.31 = 4.$

此垂直荷重ヲ受クル斷面積ハ 2.48平方吋ナルヲ以テ毎平方吋ニ生ズル壓縮應力ハ

$F'_c = 450/2.48 = 181$封度

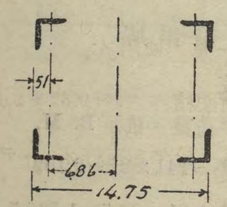
依ツテ變曲力率ニ作用シ得ル毎平方吋ノ强度ハ

$13{,}760 - 181 = 13{,}579$封度

故ニ此点ニ於ケル必要斷面係數ハ

$140{,}628/13{,}570 = 10.31$吋^3

此点ノ斷面ハ下圖ノ如クニシテ、其斷面係數ヲ Z トス。



山型鋼$1\frac{3}{4} \times 1\frac{3}{4} \times \frac{3}{16}$吋ノ斷面積

$= 0.62$ 平方吋

同材料ノ慣性能率$= 0.18$吋^4

$Z = 4(0.18 + 0.62 \times \overline{6.86^2}/7.37$

$= 15.8$吋^3

即チ安全率ハ

$3 \times 15.8/10.31 = 4.6$

Ba柱

各荷重ニ依リ地際ニ生ズル彎曲力率

荷重位置	荷重（封度）	地上高（吋）	彎曲力率（吋封度）
上段	366	246	96,624
中段	183	246	45,018
下段	366	228	83,408
合計			225,090

鐵柱ニ加ハル風壓　但シ風壓强度同前

$$\frac{2(1.75 \times 15 + 2 \times 7.5) + 1.25 \times 30}{12}$$

$\times 40 = 400$封度

風壓ニ依ル彎曲力率ハ

$400 \times 270/2 = 54{,}000$封度

故ニ地際ニ生ズル彎曲力率ノ總計ハ

$225{,}090 + 54{,}000 = 279.090$吋封度

此点ノ山型鋼ハ $2 \times 2 \times \frac{3}{16}$(吋)

ヲ使用ス。其斷面積ハ

$4 \times 0.71 = 2.84$平方吋

此点ノ主柱ノ

$$\frac{L}{r} = \frac{30}{0.4} = 75$$

$F_c = 18{,}000$

$$- 60\frac{L}{r} = 13{,}500$$封度毎平方吋

此斷面ニ加ハル垂直荷重ハ

$72 + 34 + 72 + 350 = 528$封度

此垂直荷重ヲ受クル斷面積ハ 2.84平方吋ナルヲ以テ毎平方吋ニ生ズル壓縮應力ハ

$F'_c = 528/2.84 = 186$封度

依リテ主柱ノ彎曲力率ニ作用シ得ル强度ハ

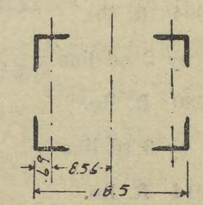
$13{,}500 - 186 = 13{,}314$封度

毎平方吋

故ニ此点ニ於ケル必要斷面係數ハ

$27{,}090/13{,}314 = 20{,}9$吋^3

此点ノ斷面ハ圖ノ如クニシテ



山型鋼　$2 \times 2 \times \frac{3}{16}$(吋)ノ斷面積

$= 0.71$平方吋

同材料ノ慣性能率＝0.28吋^4

$Z=4(0.28+0.71\times8.56^2)/9.25$

$=22.5$吋^3

故ニ安全率　$3\times22.5/20.9=3.23$

b) S製作所

Ba pole

Wind pressure at top line 366 lbs.

Wind pressure at 2nd line 183 lbs.

Wind pressure ad 3rd line 366 lbs.

Pole body only.

$0.42\times22.37\times40=376$ lbs.

1) Bending moment due to wind pressure.

〃 by top line 366×21.87 $=8,004$ ft. lbs.

〃 by 2 nd line 183×20.38 $=3,730$ ft. lbs.

〃 by 3 rd line 366×18.89 $=6,914$ ft. lbs.

〃 by pole body

$376\times22.37/2=4,237$ ft. lbs.

Total B.M. $=22,855$ ft. lbs.

Applied load reduced at a point $2'\sim3\frac{3''}{8}$ below the top of the pole.

$22,855/20.08=1,138$ lbs.

2) Vertical load W

Weight of wires at the top arm 72 lbs.

〃 at the 2nd arm 34 lbs.

〃 at the 3rd arm 72 lbs.

〃 of the pole and arms 360 lbs.

Total weight 538 lbs.

3) Stress of side member.

Let W vertical load in lbs.

D distance from the centre line of the pole to the neutral axis of the member.

P_c compressive stress due to side member.

Then

$$P_c=\frac{1}{2}\left(\frac{M}{D}+W\right)$$

$$=\frac{1}{2}\left(\frac{274,260}{7.10867}+540\right)$$

$=19,620$ lbs

4) Resisting stress P_r

Let l free length 29 inches

r least radius of gyration 0.537

a sectional area 1.594

Then

$$P_r=(18,000-60\frac{l}{r})a$$

$=23,527$ lbs.

$P_r/P_c=1.2$

Net factor of safety $=3\times1.2$ $=3.6$

c) H製作所

Aa柱

水平荷重ニ依ル B. M.

$M_1=141\times22=3,102$

$M_2=91\times20.5=1,865.5$

$M_3=141\times19=2,679$

$M_1+M_2+M_3=7,647$吋封度

鐵柱自身ニ作用スル風壓

主材ハ$2\times2\times\frac{3}{16}$(吋)山型鋼

$P_4=40\times\frac{4}{12}\times22.5=300$封度

$M_4=300\times11.25=3,375$呎封度

全彎曲力率ハ

$7,647+3,375=11,$

全彎曲力率ヨリ鐵柱

集合セル水平張力ニ

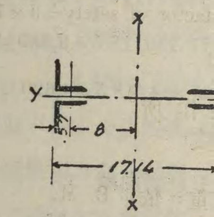
$P=11,022\div18.5=$

主材山型鋼 $2\times2\times$

積ハ0.71吋^2,慣性能

地表面ニ於ケル主材

ハ16吋ナルヲ以テ



$I_{x-x}=(0.28+8^2$

$=182.72$吋^4

$Z=18.7\div182.$

$F=18,000$封度

鐵柱頂部下4呎ノ点

ル水平張力ハ

$P_1=(18,000\times21.3)$

$=1,730$封度

故ニ $P<P_1$

. lbs.
point
e pole.
bs.
top arm
34 lbs.
72 lbs.
360 lbs.
538 lbs.
bs.
centre
ne neu-
nber.
due to

4) Resisting stress P_r

Let l free length 29 inches

r least radius of gyration 0.537

a sectional area 1.594

Then

$$P_r=(18{,}000-60\frac{l}{r})a$$

$=23{,}527$ lbs.

$P_r/P_c=1.2$

Net factor of safety $=3\times1.2$

$=3.6$

c) H 製作所

Aa 柱

水平荷重ニ依ル B. M.

$M_1=141\times22=3{,}102$

$M_2=91\times20.5=1{,}865.5$

$M_3=141\times19=2{,}679$

$M_1+M_2+M_3=7{,}647$吋封度

鐵柱自身ニ作用スル風壓

主材ハ$2\times2\times\frac{3}{16}$(吋)山型鋼

$P_4=40\times\frac{4}{12}\times22.5=300$封度

$M_4=300\times11.25=3{,}375$呎封度

全彎曲力率ハ

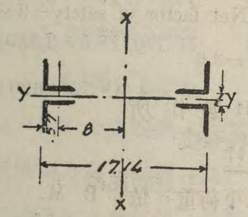
$7{,}647+3{,}375=11{,}022$呎封度

全彎曲力率ヨリ鐵柱頂部下4呎ニ集合セル水平張力ニ換算スレバ

$P=11{,}022\div18.5=598$封度

主材山型鋼 $2\times2\times\frac{3}{16}$(吋)ノ斷面積ハ 0.71 吋^2, 慣性能率ハ 0.28吋^4

地表面ニ於ケル主材ノ重心間距離ハ 16 吋ナルヲ以テ



$I_{x-x}=(0.28+8^2\times0.71)\times4$

$=182.72$吋^4

$Z=18.7\div182.72=21.3$

$F=18{,}000$封度每平方吋

鐵柱頂部下4呎ノ点ニ於テ耐ヱ得ル水平張力ハ

$P_1=(18{,}000\times21.3)\div(18.5\times12)$

$=1{,}730$封度

故ニ $P<P_1$

線方向ニ於ケル鐵柱ノ細長比

$I_{y-y}=(0.28+0.71\times\overline{1.07^2})\times4$

$=4.372$吋^4

回轉半徑$=\sqrt{\frac{I}{A}}$

$=\sqrt{\frac{4.374}{4\times0.71}}=1.24$

故ニ鐵柱ノ $\frac{L}{R}=\frac{270}{1.24}=218$

Ba, Sa 柱

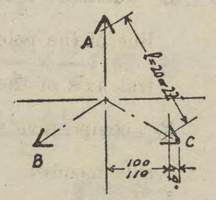
水平横荷重ニ依ル B. .M

$M_1=366\times22=8.052$

$M_2=103\times20.5=3{,}751.5$

$M_3=366\times19=6{,}954$

合計 18,758呎封度



上部主材 60度山型鋼$2\times2\times\frac{3}{16}$(吋)

下部主材 同 $2\frac{1}{2}\times2\frac{1}{2}\times\frac{3}{16}$(吋)

斜材 山型鋼 $1\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{8}$(吋)

鐵柱自身ヘノ風壓ハ

$P_4=40\times4.5\times\frac{1.8}{12}\times0.75\times22.5$

$=355$封度

$M_4=355\times11.25=3{,}994$呎封度

$M_1+M_2+M_3+M_4=22{,}752$呎封度

全彎曲力率ヨリ、鐵柱頂部4呎下ニ集中セル水平張力ニ換算スレバ

$P=22{,}752/(22.5-4)=1{,}230$封度

主材山型鋼$2\frac{1}{2}\times2\frac{1}{2}\times\frac{3}{16}$(吋)ノ斷面積ハ0.9平方吋、慣性能率ハXX軸ニ就キ B.C 主材ハ 0.55 吋^4、A 主材ハ 0.77吋^4 ニシテYY軸ニ就キA主材ハ 0.22 吋^4

地表面ニ於ケル主材山型鋼重心間距離

Ba ……20吋 Sa……22吋

Baノ $I_{x-x}=(0.55+0.9\times10^2)\times2+0.77=181.87$吋^4

Saノ $I_{y-y}=(0.22+0.9\times\overline{12.7^2})+(0.55+0.9\times\overline{6.37^2})\times2=219.5$吋^4

Baノ Z −181.87/10.69＝17吋^3

Saノ Z＝219.5/13.68＝16.05吋^3

鐵柱ノ頂部ヨリ4呎下ニ集中セリトシテノ水平强度ハ

Ba…P＝(19.500×17)/(18.5×12)＝1,490封度

Sa…P＝(19,500×16.05)/(18.5×12)＝1,405封度

但シ　F＝19,500封度毎平方吋トス。

故ニ　1,230＜1,490……Ba

1,230＜1,405……Sa

Ab, Bb, Sb柱

水平荷重ニ依ル B. M.

Ab　M_1＝731×32＝16,082

M_2＝477×20,5＝9,778.5

M_3＝731×19＝13,889

計　39,750呎封度

Bb　M_1＝1,292×22＝28,424

M_2＝649×20.5＝13,304.5

M_3＝1,292×19＝24,548

計　66,277呎封度

Sb　M_1＝1,546×22＝34,012

M^2＝733×20.5＝15,846.5

M_3＝1,546×19＝29,374

計　79,233呎封度

鐵柱自身ニ作用スル風壓ニ依ルB.M

Ab　上部主材　山型鋼$2\times2\times\frac{3}{16}$(吋)

下部主材　同　$2\frac{1}{2}\times2\frac{1}{2}\times\frac{3}{16}$(吋)

斜　材　同　$1\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{8}$(吋)

Bb　上部主材　同　$2\times2\times\frac{1}{4}$　(吋)

下部主材　同　$2\frac{2}{1}\times2\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}$(吋)

斜　材　同　$1\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{8}$　(吋)

Sb　上部主材　同　$2\frac{1}{2}\times2\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}$(吋)

下部主材　同　$3\times3\times\frac{1}{4}$　(吋)

斜　材　同　$1\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{16}$　(吋)

Ab　$P_4=40\times\frac{4.5+1.8}{12}\times22.5$

＝473封度

Bb　$P_4=40\times\frac{4.5+1.8}{12}\times22.5$

＝473封度

Sb　$P_4=40\times\frac{5.5+1.8}{12}\times22.5$

＝545封度

Ab　M_4＝473×11.25＝5,321呎封度

Bb　M_4＝473×11.25＝5,321呎封度

Sb　M_4＝545×11.25＝6,131呎封度

全彎曲力率ハ

Ab　39,750＋5,321＝45,071呎封度

Bb　66,277＋5,321＝71,598呎封度

Sb　79,233＋6,131＝85,364呎封度

全彎曲力率ヨリ、頂部下4呎ニ集中セリトシテノ水平張力ニ換算スレハ

Ab　45,071/18.5＝2,440封度

Bb　71,598/18.5＝3,880封度

Sb　85,364/18.5＝4,620封度

鐵柱强度

	主材斷面積	r	L
Ab	0.9	0.78	31
Bb	1.19	0.77	31
Sb	1.44	0.93	31

	$18,000-\frac{L}{r}$	强度	根開キ
Ab	15,610	14,050	22
Bb	15,590	18,552	24
Sb	16,000	23,040	24

主材强度ヲ、頂部下4呎ニ於ケル水平張力ニ換算スレハ

Ab　P＝(14,050×2

×12)＝2,800封度

Bb　P＝(18,552×2

×12)＝4,000封度

Sb　P＝(23,040×2

×12)＝5,000封度

故ニ荷重ニヨル應力ト

較スレハ

Ab　2,440＜2,800

Bb　3,880＜4,000

Sb　4,620＜5,000

本柱ハ何レモ正四角ノ

テ縱横兩方向ノ强度ハ

以上に述べたるものは、

鐵柱强度を求めたるものにし

依るものは以下掲ぐる圖表に

Ab　$M_4 = 473 \times 11.25 = 5{,}321$呎封度

Bb　$M_4 = 473 \times 11.25 = 5{,}321$呎封度

Sb　$M_4 = 545 \times 11.25 = 6{,}131$呎封度

全彎曲力率ハ

Ab　$39{,}750 + 5{,}321 = 45{,}071$呎封度

Bb　$66{,}277 + 5{,}321 = 71{,}598$呎封度

Sb　$79{,}233 + 6{,}131 = 85{,}364$呎封度

全彎曲力率ヨリ、頂部下4呎ニ集中セリトシテノ水平張力ニ換算スレハ

Ab　$45{,}071/18.5 = 2{,}440$封度

Bb　$71{,}598/18.5 = 3{,}880$封度

Sb　$85{,}364/18.5 = 4{,}620$封度

鐵柱强度

	主材斷面積	r	L
Ab	0.9	0.78	31
Bb	1.19	0.77	31
Sb	1.44	0.93	31

	$18{,}000 - \frac{L}{r}$	强度	根開キ
Ab	15,610	14,050	22
Bb	15,590	18,552	24
Sb	16,000	23,040	24

主材强度ヲ、頂部下4呎ニ於ケル水平張力ニ換算スレハ

Ab　$P = (14{,}050 \times 2 \times 22)/(18.5 \times 12) = 2{,}800$封度

Bb　$P = (18{,}552 \times 2 \times 24)/(18.5 \times 12) = 4{,}000$封度

Sb　$P = (23{,}040 \times 2 \times 24)/(18.5 \times 12) = 5{,}000$封度

故ニ荷重ニヨル應力ト鐵柱强度ヲ比較スレハ

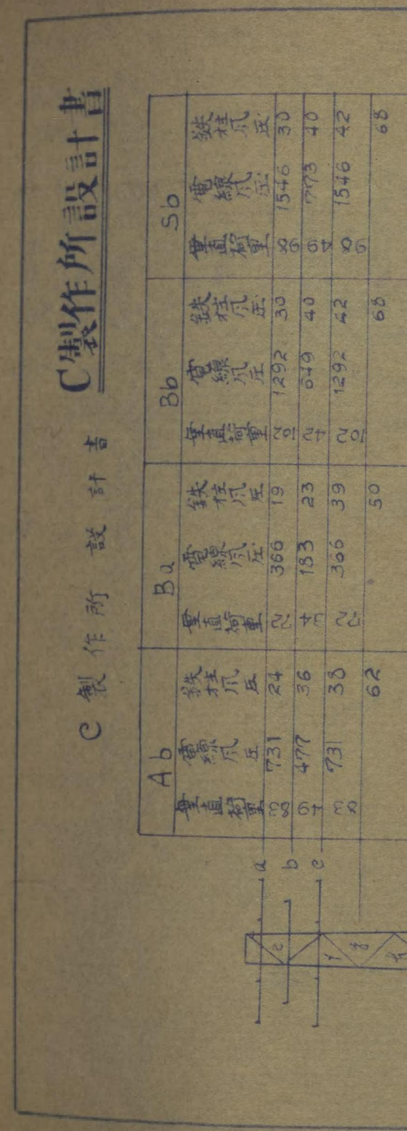
Ab　$2{,}440 < 2{,}800$

Bb　$3{,}880 < 4{,}000$

Sb　$4{,}620 < 5{,}000$

本柱ハ何レモ正四角ノ斷面ナルヲ以テ縱横兩方向ノ强度ハ同一ナリ。

以上に述べたるものは、計算式により鐵柱强度を求めたるものにして、力線圖に依るものは以下掲ぐる圖表に示す如し。

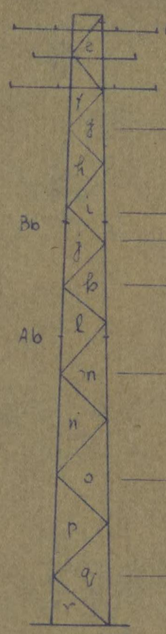


C製作所設計書

	Ab		Bb		Bb		Sb	
	電線荷重	鉄塔荷重	電線荷重	鉄塔荷重	電線荷重	鉄塔荷重	電線荷重	鉄塔荷重
a	83	731	20	366	20	1292	26	1546
b	67	477	44	183	44	549	67	773
c	83	731	20	366	20	1292	26	1546
	24	36	35	19	30	42	30	42
	62		50	23	40	40	40	40
				39	42	42	42	42
				50	66	66	66	66

C製作所設計書

C製作所設計書

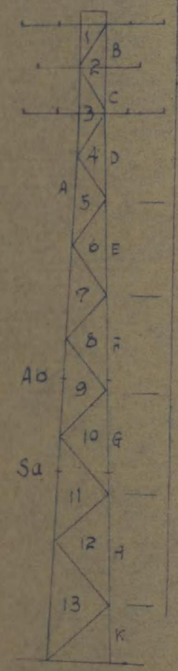


	Ab			Ba			Bb			Sb		
	垂直荷重	電線風圧	鉄柱風圧	垂直荷重	電線風圧	鉄柱風圧	垂直荷重	電線風圧	鉄柱風圧	垂直荷重	電線風圧	鉄柱風圧
a	183	731	24	172	366	19	102	1292	30	90	1546	30
b	49	477	36	34	183	23	42	649	40	34	773	40
c	83	731	38	72	366	39	102	1292	42	90	1546	42
			62			50			68			68
Bo	500		80	400		67	550		85	600		85
			90			65			90			90
Ab			90			62			90			90
			55			57			55			55
			60			40			60			60

應力表

pole	Mark		Wind on Wire	Wind on Pole	Vertical Load	Total	Member	A	l	r	l/r	S (13200-60%)	S×A	S.F
Ba	main post	d-r	11300	2730	300	14330	2L 2×2×3/16	1.42	33	.39	85	12900	18300	1.29
	Bracing	i-g	1750	170		1920	2L 1×1×1/8	.46	24	.19	127	10380	4775	2.50
Bo	main post	d-r	21700	3530	360	25590	2L 2½×2½×3/16	1.80	33	.78	43	15420	27750	1.08
	"	d-m	17200	1900	260	19360	2L 2×2×3/16	1.42	36	.62	59	14460	20530	1.06
	Bracing	i-g	2300	200		2500	2L 1×1×1/8	.46	24	.19	127	10380	4775	1.90
Bb	main post	d-r	37200	3570	400	41170	2L 3×3×1/4	2.88	33	.93	36	15840	45620	1.10
		d-j	22800	1100	300	24200	2L 2½×2½×3/16	1.80	36	.78	47	15840	27320	1.12
	Bracing	i-g	5300	200		6000	2L 1¼×1¼×1/8	.60	24	.25	96	12240	7344	1.22
Sb	main post	d-r	44500	3750	420	48670	2L 3×3×5/16	3.56	33	.92	36	15840	56390	1.15
		d-l	32600	1800	320	34720	2L 2½×2½×1/4	2.38	38	.77	49	15060	35840	1.03
	Bracing	i-g	7000	250		7250	2L 1½×1½×1/8	.72	24	.30	80	13200	9504	1.28

83	79	83	VERTICAL LOAD	731	731	58
			TRANSVERSAL LOAD	477	477	52
			LONGITUDINAL LOAD	731	731	74
			WIND PRES. ON POLE			54
			TRANSVERSAL			54
						64
						72
						72



83	49	83	VERTICAL LOAD								
		731	TRANSVERSAL LOAD	731	731	58	366	366	52		
		477	LONGITUDINAL LOAD	477	477	52	183	183	48		
		731	WIND PRES. ON POLE	731	731	74	366	366	70		
			TRANSVERSAL LOAD							68	34
			LONGITUDINAL LOAD							68	68
			WIND PRES. ON POLE								
			VERTICAL LOAD								
						54			48		
						54			48		
						64			64		
						72			72		
						72			72		
				Ab				Sa			

K製作所 設計書

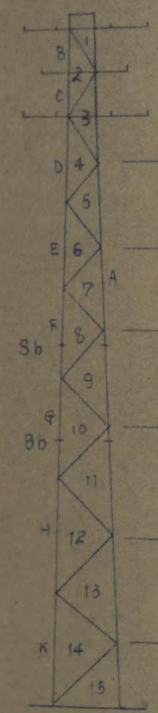
Ab Sa

應力表

POLE	MEMBER	VERTICAL LOAD	HORIZONTAL LOAD 1.	HORIZONTAL LOAD 2.	TOTAL	SECTION	L	R	L/R	A	ALLOWABLE STRESS	ACTUAL STRESS
Ab	E-6	132	690	6750	7572	1¾×1¾×3/16	36	.54	66	.64	14040	8704
	F-8	152	1020	8800	9972	2×2×3/16	36	.63	58	.71	14520	10310
	H-12	216	1860	12250	14326	2½×2½×¼	48	.77	62	1.19	14280	16993
	K-14	232	2320	13500	16052	"	"	"	"	"	"	"
	3-4		190	1400	1590	1¼×1¼×⅛	21	.25	84	.30	12960	3888
	9-10		260	1000	1260	"	29	"	116	"	11040	3312
Sa	F-8	100	4150	1000	5250	1¾×1¾×3/16	36	.54	66	.62	14040	8704
	G-10	121	5050	1370	6541	"	48	"	40	"	12600	7812
	H-12	142	5800	1790	7732	"	48	"	"	"	"	"
	K-14	153	6400	2200	8753	2×2×3/16	48	.62	80	.70	13200	9372
	3-4		950	190	1140	1¼×1¼×⅛	21	.25	84	.36	12960	3888
	9-10		560	260	820	"	29	"	116	"	11040	3312

VERTICAL LOAD
TRANSVERSE LOAD
LONGITUDINAL LOAD
WIND PRES. ON POLE
VERTICAL
102 49 102
1292
1292
649
649
1292
1292
63
60
80
46
64
86
115
128
B
C
D
E
F
G
H
K
A
Sb
Bb
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Bb

K製作所 設計書 Bb, Sb

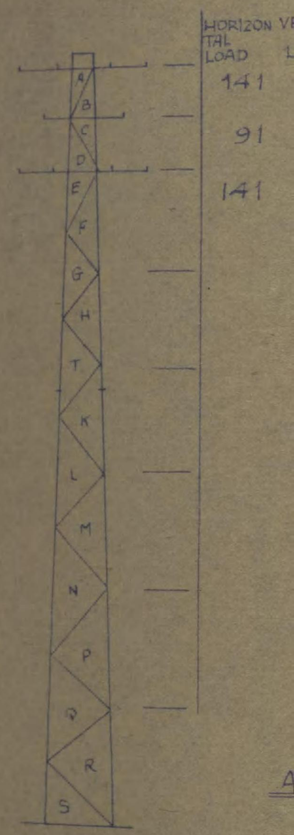


	VERTICAL LOAD	TRANSVERSE LOAD	LONGITUDINAL LOAD	WIND PRES. ON POLE
Bb	102	1292	649	68
	49	1292	649	60
	102	1292	1292	80
				46
				64
				86
				116
				128

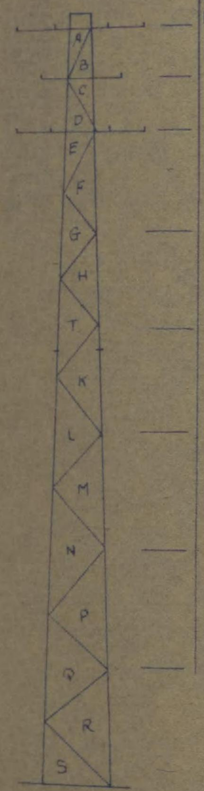
	VERTICAL LOAD	TRANSVERSE LOAD	LONGITUDINAL LOAD	WIND PRES. ON POLE
Sb	98	1546	1546	68
	49	1546	773	64
	98	1546	1546	85
				56
				76
				96
				112
				144

應力表

POLE	MEMBER	VERTICAL LOAD	HORIZONTAL LOAD 1.	HORIZONTAL LOAD 2.	TOTAL	SECTION	L	R	L/R	A	ALLOWABLE STRESS	ACTUAL STRESS
Bb	D-4	110	7400	450	7960	1¾×1¾×3/16	24	.54	44	.62	15360	9525
	E-8	149	12700	950	13799	2½×2½×3/16	32	.73	41	.90	15540	13986
	G-10	182	1400	1240	15722	2½×2½×¼	42	.78	54	1.19	14760	17564
	H-12	220	15450	1550	17220	3×3×¼	48	.93	51	1.44	14940	21513
	2-3		3000	190	3190	1¼×1¼×⅛	18	.25	72	.3	13680	4104
	3-4		2900	190	3090	"	14	"	56	"	14640	4393
	6-7		1500	140	1640	"	20	"	80	"	13200	3960
	9-10		900	200	1100	"	27	"	108	"	11520	3456
	12-13		600	220	820	"	36	"	144	"	9360	2808
Sb	D-4	119	7800	430	8349	1¾×1¾×3/16	24	.54	44	.62	15360	9525
	E-6	137	11000	660	11797	2½×2½×3/16	26	.78	33	.90	16000	14418
	G-10	197	15900	1280	17377	"	42	"	54	1.19	14760	17564
	H-12	241	17500	1620	19361	3×3×¼	48	.83	51	1.44	14940	21513
	K-14	290	18900	2100	21290	3½×3½×¼	54	1.09	50	1.69	15000	25330
	2-3		3300	200	3500	1¼×1¼×⅛	18	.25	72	.3	13680	4104
	3-4		3000	190	3190	"	14	"	56	"	14640	4392
	6-7		1900	160	2060	"	20	"	80	"	13200	3960
	9-10		1300	230	1530	"	27	"	108	"	11520	3450
	12-13		900	250	1150	"	36	"	144	"	9360	2808



M製作所設計書



	Aa			Ab			Bb			Ba			Sa			Sb		
	HORIZONTAL LOAD	VERTICAL LOAD	WIND PRES POLE	HORIZONTAL LOAD	VERTICAL LOAD	WIND PRES. ON POLE	HORIZONTAL LOAD	VERTICAL LOAD	WIND PRES. ON POLE	HORIZONTAL LOAD	VERTICAL LOAD	WIND PRES. ON POLE	HORIZONTAL LOAD	VERTICAL LOAD	WIND PRES. ON POLE	HORIZONTAL LOAD	VERTICAL LOAD	WIND PRES. ON POLE
A	141	53	14	366	83	35	646	646	43	183	183	41				773	773	43
B																		
C	91	34	16	239	49	30	325	325	33	92	92	31				387	387	33
D																		
E	141	53	26	336	83	43	646	646	53	183	183	49				773	773	53
F																		
G			34			31			36			31						36
H																		
T			35			35			40			32						40
K																		
L			36			40			43			33						43
M																		
N			34			37			43			31						43
P																		
Q			33			35			43			31						43
R																		
S																		

M製作所設計書

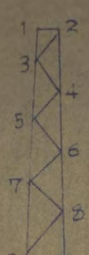
應力表

POLE MEMBER	VIRTICAL LOAD	HORIZONTAL (T) LOAD	HORIZONTAL (L) LOAD	WIND PRES.	WEIGHT POLE	TOTAL	SECTION	A	R	L	L/R	18000-60L/R	STRENGTH

應力表

POLE	MEMBER	VIRTICAL LOAD	HORIZONTAL (T) LOAD	HORIZONTAL (L) LOAD	WIND PRES.	WEIGHT POLE	TOTAL	SECTION	A	R	L	L/R	18000-604R	STRENGTH
Aa	S	70	5060	—	1850	82	7062	2L 1½×1½×3/16	2×.53	.46	19	41	15540	8240×2
	R	70	4940	—	1700	82	6792	"	"	"	33	72	13680	7250×2
	K	70	3570	—	750	82	4472	"	"	"	42	91	12540	6650×2
	E-F	—	800	—	130	—	930	2"×⅛ UB	.25	.25	21	75	13500	3375
	J-K	—	450	—	200	—	650	"	"	"	24	86	12840	3210
BaSa	S	43	6540	6540	2700	136	9419	2×2×3/16	.71	.62	19	31	16140	11450
	R	43	6350	6350	2530	136	9059	"	"	"	33	53	14820	10500
	K	43	4500	4500	1370	89	6002	"	"	"	42	68	13920	9900
	E-F	—	1020	—	260	—	1280	1½×¾×⅛	.266	.15	21	140	9600	2550
	J-K	—	600	—	270	—	870	"	"	"	24	160	8400	2230
Ab	S	54	13400	13400	2800	157	16411	2½×2½×¼	1.19	.77	19	25	16500	19600
	R	54	13050	13050	2620	157	15881	"	"	"	33	43	15420	18350
	K	54	9250	9250	1370	89	10763	2×2×¼	.94	.61	42	69	13860	13000
	E-F	—	2100	—	260	—	2360	1½×1½×3/16	.53	.29	21	73	13620	7220
	G-H	—	1450	—	250	—	1700	1½×¾×⅛	.266	.15	21	140	9600	2550
	J-K	—	1200	—	280	—	1480	"	"	"	24	160	8400	2230
Bb	S	64	19200	19200	2600	190	22054	3×3×¼	1.44	.93	19	20	16800	24200
	R	64	18750	18750	2440	190	21444	"	"	"	36	39	15660	22500
	K	64	13800	13800	1290	112	15266	2½×2½×¼	1.19	.77	40	52	14850	19700
	E-F	—	3250	—	280	—	3530	1½×1½×3/16	.53	.29	21	73	13620	7220
	K-L	—	1450	—	230	—	1680	1½×¾×⅛	.266	.15	24	160	8400	2230
	N-P	—	1050	—	280	—	1330	"	"	"	27	180	7200	1910
Sb	S	61	22700	22250	2600	239	25600	3×3×5/16	1.78	.92	19	21	16740	29797
	R	61	22100	21700	2440	239	24840	"	"	"	36	39	15660	27875
	K	61	16300	15900	1290	126	12777	2½×2½×5/16	1.47	.76	40	53	14820	21800
	E-F	—	3950	—	280	—	4250	1½×1½×3/16	.53	.29	21	73	13620	7220
	J-K	—	2000	—	260	—	2260	"	"	"	24	83	13020	6900
	L-M	—	1450	—	250	—	1700	1½×¾×⅛	.266	.15	24	160	8400	2230
	N-P	—	1250	—	280	—	1530	"	"	"	27	180	7200	1910

O製作所設計書



DATA.

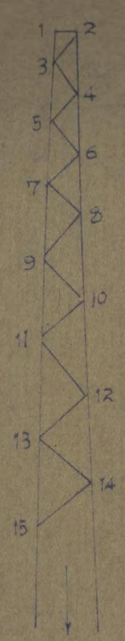
(1) ALLOWABLE UNIT STRESS.

TENSION 22,000# PER SQ. IN SECTION

COMPRESION 22000-100 L/R IBS, PER SQ IN GROSS SECTION

(2) BOLT 1/2" DIA. AND 5/8" DIA

O製作所設計書



DATA.

(1) ALLOWABLE UNIT STRESS.
TENSION 22,000# PER SQ. IN SECTION
COMPRESION 22000 − 100 L/R LBS, PER SQ IN GROSS SECTION

(2) BOLT 1/2" DIA. AND 5/8" DIA
SINGLE SHEAR 14000 LBS, PER SQ IN
BEARING 28000 " " "

(3) MAIN POST L/R < 150
BRACING L/R < 200

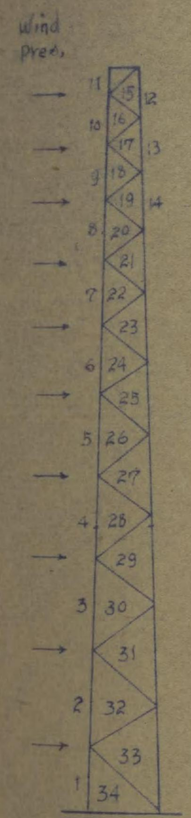
(4) FACTOR OF SAFETY 55000/22000 = 2.5

(5) WIND PRESSOURE ON POLE
40 LBS. PER SQ. IN. ON 1½ TIMES THE EXPOSED AREA OF ONE FACE OF POLE.

STRESS TABLE

POLE	MARK	SIZE	A	L	R	L/R	22000 − 100 L/R	STRENGTH	WIND ON WIRE	WIND ON POLE	WT. OF WIRE	WT. OF POLE	STRESS	RATIO
Bb	1-10	2 × 2 × 3/16	.71	15	.40	37.5	18250	12950	11700	600	60	50	12410	1.04
	1-18	2½ × 2½ × ¼	1.19	18	.49	36.8	18320	21800	18650	2000	60	100	20810	1.05
	18-27	3 × 3 × ¼	1.44	21	.59	35.6	18440	26600	22150	4120	60	250	26580	1.00
	27-30	3½ × 3½ × ¼	1.49	21	.69	30.4	18960	32100	23050	5040	60	350	28500	1.12
	9-10	1½ × ¾ × 3/16	.39	19	.17	112	10800	4210	1650	160	—	—	1810	2.32
	23-24	1½ × ¾ × ⅛	.27	29	.17	171	4900	1320	600	500	—	—	1100	1.20
	29-30	1½ × 1½ × ⅛	.36	37	.30	123	9700	3490	450	560	—	—	1010	3.45
Sb	1-8	2 × 2 × 3/16	.71	15	.40	37.5	18250	12950	10750	400	60	50	11250	1.15
	8-14	2½ × 2½ × ¼	1.19	18	.49	36.8	18320	21800	19100	1380	60	100	20640	1.05
	14-20	3 × 3 × ¼	1.44	18	.59	30.5	18950	27300	23850	2780	60	200	26890	1.01
	20-25	3½ × 3½ × ¼	1.69	18	.69	26.1	19390	32800	26200	4140	60	300	30700	1.07
	25-30	3½ × 3½ × 5/16	2.09	21	.69	30.4	18960	39600	28100	5880	60	400	34440	1.15
	7-8	1¾ × ¾ × 3/16	.43	18	.20	90	13000	5600	2700	120	—	—	2820	1.98
	13-14	1½ × ¾ × 3/16	.39	23	.17	135	8500	3320	1500	260	—	—	1760	1.89
	23-24	1½ × ¾ × ⅛	.27	29	.17	171	4900	1320	750	520	—	—	1270	1.04
	29-30	1½ × 1½ × ⅛	.36	37	.30	123	9700	3490	550	620	—	—	1170	2.98

wind
pres.
11
15
12
10
16
17
13
9
18
19
14
8
20
21
7
22
23
6
24
25
5
26
27
4
28
29
3
30
31
2
32
33
1
34



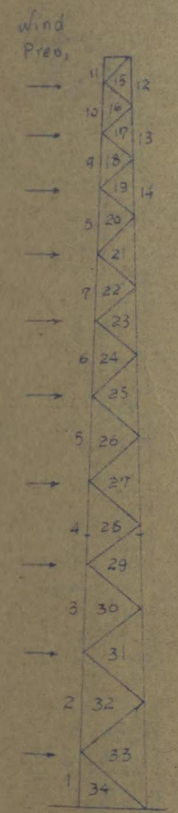
T 製作所 設計書

A-b

應力表

Mark	Horizontal Load	Wind on pole	Weight of wire	Weight of pole	Total Load	Member	L	r	L/r	Unit stress	Strength
14-27	2515	810	55	83	8463	2×2×3/16	27	.40	71	13920	9880
14-33	9595	1570	55	131	11351	2½×2½×3/16	33	.49	68	13920	12550
15-16	1060	40	—	—	1100	1½×¾×⅛	14	.135	92	12480	3240
17-18	2040	70	—	—	2110	"	15	"	98	12120	3200
19-20	2300	100	—	—	2400	"	17	"	111	11870	3130
21-22	1920	140	—	—	2060	"	19	"	125	10500	2780
23-24	1650	130	—	—	1780	"	20	"	131	10140	2680
25-26	1460	160	—	—	1620	"	22	"	144	9360	2460
27-28	1300	170	—	—	1370	"	22	"	144	9360	2460
29-30	1130	200	—	—	1330	"	24	"	157	8580	2265
31-32	1070	240	—	—	1310	"	28	"	183	7020	1850
33-34	900	230	—	—	1130	"	29	"	190	6600	1740

Wind
Prec.
11
15
12
10
14
17
13
9
18
19
14
8
20
21
7
22
23
6
24
25
5
26
27
4
28
29
3
30
31
2
32
33
1
34



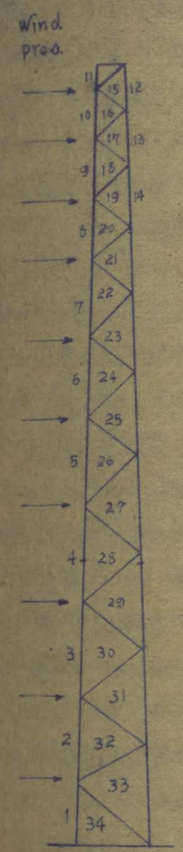
T 製作所 設計書

S-a

應力表

Mark	Horizontal Load	Wind on Pole	Weight of Wire	Weight of Pole	Total Load	Member	L	r	L/r	Unit Stress	Strength
14-27	3750	405	43	42	4240	1½×1½×3/16	27	.29	93	12420	6580
14-33	4800	785	43	66	5694	1¾×1¾×3/16	33	.35	95	12300	7630
15-16	330	20	—	—	550	1¼×5/8×1/8	14	.13	108	11520	2350
17-18	1020	35	—	—	1055	"	15	"	116	11040	2250
19-20	1150	50	—	—	1200	"	17	"	131	10140	2070
21-22	960	70	—	—	1030	"	19	"	146	9240	1885
23-24	825	65	—	—	890	"	20	"	154	8760	1785
25-26	730	80	—	—	810	"	22	"	170	7800	1570
27-28	600	85	—	—	685	"	22	"	170	7800	1590
29-30	565	100	—	—	665	1½×¾×1/8	24	.133	157	8580	2265
31-32	535	120	—	—	655	"	28	"	183	7020	1850
33-34	450	115	—	—	565	"	29	"	190	6600	1745

Wind
press.
11
15
12
10
16
17
13
9
18
19
14
8
20
21
7
22
23
6
24
25
5
26
27
4
28
29
3
30
31
2
32
33
1
34



T製作所 設計書

S-b

應力表

Mark	Horizontal Load	Wind pres pole	weight of wire	weight of pole	Total Load	Member	L	r	L/r	Unit Stress	Strength
14-27	15920	1430	63	141	19576	2½×2½×5/16	27	.49	50	14700	21600
14-33	20300	2770	63	223	23356	3×3×5/16	33	.59	56	14640	26100
15-16	2250	71			2321	1¾×1¾×⅛	14	.35	40	15600	6600
17-18	4325	124			4449	〃	15	〃	43	15420	6490
19-20	4880	177			5057	〃	17	〃	49	15060	6320
21-22	4070	247			4317	〃	19	〃	55	14700	6180
23-24	3500	230			3730	〃	20	〃	57	14580	6110
25-26	3100	283			3383	〃	22	〃	63	14220	5990
27-28	4550	300			2850	〃	22	〃	63	14220	5970
29-30	2400	353			2750	〃	24	〃	69	13800	5800
31-32	2270	425			2695	〃	28	〃	80	13200	5550
33-34	1910	400			2316	〃	29	〃	83	13020	5470

5） 鐵柱實負荷試驗

供試柱は各型毎に二基宛
柱及び半可撓柱は縱横二方向
の試驗をなせり。四角柱は試
上各一基を試驗し、試驗に缺
は殘一基を試驗し試驗成績の
今日迄各方面に於ても此種の
れたりしも、試驗裝置不備の
を來したるこゝ多く從つて其
賴するに足るもの少かりしも
社に於ては此点に特に留意し
堅牢に設計施工せり。荷重に
を以て水平に負荷し、其增加
ひ、鐵柱に衝動を與へざる樣
負荷は設計荷重の100－150－
順次增加し毎回一旦無負荷と
ける鐵柱の傾斜を「トランシ
鐵柱頂部に豫め取付けたる目
得る如くせり。即ち鐵柱の負
び殘留偏倚を記錄せり。但し
負荷に就いては無負荷こせず
し遂に破壞に至らしめたり。
%より始め75-100%に至り、
連續增加を行ひ横荷重こ同樣

5） 鐵柱實負荷試驗

供試柱は各型毎に二基宛を製作し可撓柱及び半可撓柱は縱横二方向に負荷し二回の試驗をなせり。四角柱は試驗期日の關係上各一基を試驗し、試驗に缺陷ありし塲合は殘一基を試驗し試驗成績の正確を期せり今日迄各方面に於ても此種の試驗は試みられたりしも、試驗裝置不備の爲種々の障害を來したるこゝ多く從つて其成績は充分信賴するに足るもの少かりしものの如し。當社に於ては此点に特に留意し試驗臺は充分堅牢に設計施工せり。荷重は chain block を以て水平に負荷し、其增加は漸增的に行ひ、鐵柱に衝動を與へざる樣特に注意せり。負荷は設計荷重の100－150－175－200％と順次增加し毎回一旦無負荷とし其前後に於ける鐵柱の傾斜を「トランシツト」にて、鐵柱頂部に豫め取付けたる目盛板上に讀み得る如くせり。即ち鐵柱の負荷時の偏倚及び殘留偏倚を記錄せり。但し 200 ％以上の負荷に就いては無負荷こせず連續增加をなし遂に破壞に至らしめたり。縱荷重は 50 ％より始め 75-100％に至り、此より以上は連續增加を行ひ横荷重こ同樣の偏倚を記錄せり。試驗は昭和二年三月二十八日より四月十一日迄三重縣四日市東邦電機工作所構内に於て施行せり。

6） 鐵柱破壞狀況

（別紙「鐵柱試驗成績表並に鐵柱傾斜表」）

A a 柱（可撓柱）

A a 型は斷面 I 形及び矩形のものを提出せり。由來可撓柱は可撓性を條件こして主こして重量輕減の目的を有するを以て固定柱に比し其形狀纖細なる爲其長さを增すこ共に著しく其强度を減ず。從つて長尺柱の設計に就いては充分の考慮をなさざれば經濟的に左程の効果を擧げ得ざる塲合も生ずべし。此缺陷を補はん爲矩形斷面を有する柱こしたるものあるも工作上困難を伴ひ充分其効果を擧げ得ざりしものあり。唯矩形の短邊に就き組立工作を容易ならしむる特殊形式のものは、此目的を或程度迄充足したるものこ認めらる。

M製作所製　等邊山型鋼を T型に組合せたるものを二本使用し I 型に構成せられたり。100 ％負荷にては安全なりしも、150％負荷に於て縱 2.2寸横 1 寸の偏倚を生ずるや瞬間的に Buckling を生じたり。

H製作所製　等邊山型鋼を一吋の Spacer を挿んで T 型こして之を I 型に構成せられたり。一基は負荷225％、偏倚縱 2.7 寸横 1.6 寸にて、他の一基は負荷225％、偏倚縱 2.7 寸横 1.1 寸にて Buckling を生じたり。

T製作所製　斷面が矩形こなる樣主材を配置しあり。縱荷重に對しては 275 ％、偏倚縱 12.5 寸横 1.05 寸にて Buckling を生じ、又横荷重に對しては 125 ％、縱 22 寸横 0.5 寸こなり遂に 190 ％にて Buckling を生じたり。斷面矩形なるを以て I 型に比し Bucklingは生じ難きものゝ如し。

A b 柱（固定柱）

A b 型は全部四角柱を以て製作せられ變則なる破壞をなしたるものなく、主材又は斜材の屈折によるか又は「ボールト」の切斷により破壞せり。主材の屈折せるものは姑く措き、横材又は「ボールト」の破壞せるものは猶考慮の餘地あるべし。

T製作所製　負荷 250％ にて偏倚縱 11.4寸 横 1.0寸を生じ、290％偏倚 13.5寸にて主材接續「ボールト」が應張側に於て切

斷曲倒せり。「ボールト」は$\frac{1}{2}$吋4本にして他の製作所のものに比し少數にして、一見稍々弱き感を與へたり。

H製作所製　本柱は稍々良好の結果を示せり。即ち負荷250%にて縱11.8寸横0.2寸となり、主材中央接續点の上部に於て曲撓せり。

C製作所製　C製作所製鐵柱は全部、斜材の長さを一定こせし爲、上部の應力大なる部分に於ては其配置が無理なりこの感を與へたりしが、何れも上部斜材に於て破壞せり。即ち本型鐵柱にありては、負荷225%に於て縱7.9寸の偏倚を生じ上部斜材の「ボールト」孔切開し柱の曲撓を誘起せり斜材の大さ$1\times1\times\frac{1}{8}$(吋)、「ボールト」$\frac{3}{8}$吋直徑のものを使用せしは不適當と認められたり。

K製作所製　本柱は鐵柱こして甚だ均衡を得たる形を有するものなれども、斜材少き爲め其傾斜一般に大なり。60度位が最大限ならん。200%負荷にて縱19.6寸横0.25寸の偏倚を生じ、225%にて主材接續箇所上部に於て破壞せり。鐵柱基礎金物部分に於て0.25寸引上げられたり。

Ba柱　(半可撓柱)

Ba柱は半可撓柱こ指定せるを以て、各製作所は正方形又は三角形斷面を有するものを設計せり。構材組合せの点に於て多種多樣なり。

M製作所製　半可撓柱に對し四角柱を設計せり。負荷275%にて、10.2寸を生じ破壞せり。

T製作所製　斷面矩形にして同製作製Aaこ同形こす。170%負荷にてBucklingを生ず。此に依つて觀るに矩形の短邊こ長邊この長さの間には荷重の大さに依り、或關係を保有するには非るか。側面方向の試驗に就いては75%負荷にて破壞せり。

S製作所製　特種「チヤンネル」鋼を特種壓穿機を以て背部を打貫き中央にて接續し斜材こしたるものにして主柱は接續箇所なし。本柱は半可撓柱こして最も適當なる試驗結果を得たり。即ち、縱方向負荷試驗に於て、225%にて縱7.5寸横0.6寸の偏倚を生じ、250%にて9.5寸の偏倚を生じ、256%負荷にて最下部に於て曲撓せり。側面方向の負荷に對しては100%に於て偏倚14.3寸横0寸を生じ、105%負荷にて曲撓せり。此の種の鐵柱は、材料が限定せらるゝを以て、負荷が鐵柱强度に一致するものに對しては最も適當ならん。

C製作所製　斷面は矩形なり。負荷225%にて縱3.2寸横0.3寸の偏倚を生じ5分間の後破壞せり。側面方向負荷にては75%縱18寸横0.15寸の偏倚を生じ、漸次負荷を增加するに從ひ偏倚甚しく增大し、鐵柱に取付けたるscaleにては測定し得ざるに至れり負荷90－100にて曲撓せり。同製作所製Ab柱と同じく斜材の强度不足こ認めらる

H製作所製　斷面正三角形にして、一邊に直角の方向及び平行の方向に負荷を掛け試驗せり。一邊に直角の方向の試驗に於ては、225%負荷にて偏倚縱9寸横0.2寸を生じ232%負荷にて最下部に於て主材が「ボールト」を中心としてZ形に屈曲せり。他の鐵柱に在りては最下部free lengthの中央に於て屈曲するを常こするに、本柱に在りては、此の「パネル」に特に水平材を取付けあるを以てfree length甚だ小となれるを以て「ボールト」附近に於て屈曲せしも

のと考へらる。一邊に平行なる方
に於ては、負荷275%にて縱14.7
を生じ、283%にて主材中央接續
にて破壞せり。

Bb柱　(固定柱)

M製作所製　良好なる成績
るものの一にして、負荷225%に
18.2寸横2寸を生じ235%負荷にて
て破壞せり。

K製作所製　負荷175%にて
9.75寸横0.05寸を生じ、負荷200%
の中央接續箇所上部に於て曲撓せ

C製作所製　負荷175%にて
寸横0.4寸を生じ上部應壓斜材の
きたる箇所に於て曲撓せり。斜材
打開き「ボールト」數を增加する
は不利なるものの如し。

H製作所製　負荷200%にて
寸横0.4寸を生じ、215%にて主材
上部に於て曲撓せり。

O製作所製　本柱も亦良好な
收めたるものの一にして負荷225
倚縱12.65寸横2.6寸を生じ、229%

荷に對しては100%に於て偏倚14.3寸
寸を生じ、105%負荷にて曲撓せり。
種の鐵柱は、材料が限定せらるゝを以
負荷が鐵柱強度に一致するものに對し
最も適當ならん。

C製作所製　斷面は矩形なり。負荷
にて縦3.2寸横0.3寸の偏倚を生じ5分
後破壞せり。側面方向負荷にては75%
寸横0.15寸の偏倚を生じ、漸次負荷を
するに從ひ偏倚甚しく增大し、鐵柱に
けたる scale にては測定し得ざるに至
負荷90－100にて曲撓せり。同製作所製
と同じく斜材の強度不足ミ認めらる
H製作所製　斷面正三角形にして、一
直角の方向及び平行の方向に負荷を掛
驗せり。一邊に直角の方向の試驗に於
、225%負荷にて偏倚縦9寸横0.2寸を生
2%負荷にて最下部に於て主材が「ボー
」を中心としてZ形に屈曲せり。他の
に在りては最下部 free length の中央
て屈曲するを常ミするに、本柱に在り
、此の「パネル」に特に水平材を取付
るを以て free length 甚だ小となれる
て「ボールト」附近に於て屈曲せしも

のと考へらる。一邊に平行なる方向の試驗に於ては、負荷275%にて縦14.7寸横1.85寸を生じ、283%にて主材中央接續箇所上部にて破壞せり。

Bb柱（固定柱）

M製作所製　良好なる成績を收めたるものの一にして、負荷225%にて偏倚縦18.2寸横2寸を生じ235%負荷にて主材に於て破壞せり。

K製作所製　負荷175%にて偏倚縦9.75寸横0.05寸を生じ、負荷200%にて主材の中央接續箇所上部に於て曲撓せり。

C製作所製　負荷175%にて偏倚縦5.2寸横0.4寸を生じ上部應壓斜材の兩端打開きたる箇所に於て曲撓せり。斜材山型鋼を打開き「ボールト」數を增加する如き工作は不利なるものの如し。

H製作所製　負荷200%にて偏倚縦9.1寸横0.4寸を生じ、215%にて主材接續箇所上部に於て曲撓せり。

O製作所製　本柱も亦良好なる成績を收めたるものの一にして負荷225%にて偏倚縦12.65寸横2.6寸を生じ、229%にて上部より第五番目斜材の下方「ボールト」（直徑$\frac{1}{2}$吋）切斷せり。

Sa柱

M製作所製　同製作所製Ba柱に同じ。

試驗省畧

H製作所製　斷面正三角形なり。縦方向試驗にありては、負荷225%にて偏倚縦11.1寸横0.3寸を生じ275%にて4分間の後上部主材に於て破壞せり。側面方向試驗にありては、負荷225%にて偏倚縦9.3寸横1.9寸を生じ、234%にて最下部主材に於て曲撓せり。

T製作所製　本柱は計算數値以上の負荷に耐へたり。其の理由ミして特に指摘し得るものなしミ雖も構材の配置並に取付が適當なりしに依るものならん。負荷350%にて偏倚縦8.7寸を生じ、遂に上部主材の下部に於て破壞せり。本柱は後述する如く一部を加工してAb柱ミしての參考試驗を施行せり。

K製作所製　本柱も亦良果を收めたるものの一にして、負荷275%にて偏倚縦15.7寸横1.9寸を生じ、290%にて主材中央接續箇所上部に於て破壞せり。

Sb柱（固定柱）

M製作所製　試驗結果良好にして、負荷225%にて、偏倚縦17寸横0.6寸を生じ、235%負荷にて3分間の後破壞せり。

H製作所製　負荷240%にて偏倚縦16.2寸を生じ、瞬時に中央主材接續箇所上部に於て破壞せり。

T製作所製　斜材は兩端を打開き「ボールト」孔2個を穿ち其中1個を次位斜材の孔ミ重ね、3本の「ボールト」を使用す。主材は free length 小にして强度甚だ大なり。試驗は225%負荷にて中止せり。

K製作所製　負荷225%にて偏倚縦14.6寸横0.35寸をじ、6分間の後上部より4本の「ボールト」は各々剪力に耐えず切斷し鐵柱は曲撓せり。

C製作所製　上部斜材の4本は兩端を打開き取付けありしを以て150%にて應壓側斜材の該部に於て彎曲せり。故に該斜材を打開かざるものを以て取替へ再試驗をなしたるに、225%負荷に4分間耐えたる後上部斜材破壞せり。

O製作所製　負荷225%にて偏倚縦

15.7寸横5寸を生じ、5分間の後最上部「ボールト」（直徑$\frac{1}{2}$吋）切斷彎曲せり。

混凝土柱　混凝土柱は早くより斯界に注目せられ一部に於て採用せられたるものあれども、野外建設に於ては混凝土の均質を望み得ざること、建設後の位置變更に當り除却至難なること、材料蒐集か地域により難易の差甚しきこと、型枠等の關係上急速なる施工困難なること等の理由により、近來價格低廉、强度增大せるにも拘らず、之を採用せるもの少し。當社に於てはAa及Ba柱として試驗せり。N製作所製にして、試驗期日四週間前に之を建植し、基礎は特に强大なるものとせり。

Aa柱は575％負荷にて最下部「ブロツク」地上5寸の位置にて破壞せり。偏倚は均勢を得、負荷を去る時は殆ど舊位置に復せり。負荷200％にて「ブロツク」の接續「モルタル」に微細なる龜裂を生じたり。破壞荷重に近づくに從ひ最下部「ブロツク」の應壓側の混凝土崩壞し、遂に柱の倒壞を招來せり。

Ba柱も同狀態にて、400％負荷を掛けたる時、地際より第2番目「ブロツク」に於て破壞せり。

特殊參考試驗

Ａｂ柱　（Sb柱を改造したるもの）

前に述べたるT製作所製Sa四角柱は其强度甚だ大にして、重量も輕きを以て、上部主材を下部主材と同樣の材料を以て置替へAb柱としての試驗をなせるに、負荷175％にて偏倚縱9.2寸横0.85寸を生じ、180％にて主材地際にて曲撓し、所期に反せる結果を示せり。

三角柱の捻れ試驗　三角柱の不平衡負荷に對する捻れ及び其れに對する强度を檢したるものにして他の試驗と同一の負荷点に腕金を取付け、柱の中心線より1.45尺の点に電線一條の扯斷力に相當する100貫の荷重を100％として掛けたり。其の結果は下の如くにして、捻れは相當大なるも、それに對する强度も亦大なることを示せり。

負荷	100貫	捻れ	約 20度
	200貫		約 45度
	300貫		約 50度

7）　材料試驗並に强度比

（別紙「材料試驗ヨリノ結果ヨリ算出シタル

實負荷試驗後構材の一部
驗を施行したるに其數値は試
著しく差異あるもの（M製作
は58,500－73,000封度毎平方吋
正確なる比較をなし難きも、
者の設計法が破壞荷重附近に
得るものとして、構材の實際
したるものと實負荷試驗結果
ば下表「材料試驗の結果より
壞時の强度關係」に示す如し。
ト」切斷せるものは强度比が
く實際と計算と大畧一致せる
の破壞せるものは强度比が0.3
間に在り。主材の破壞せる
（斷面の對抗力率）より算出
就いては强度比が0.64より0.7
又力線圖より算出したるもの
0.9の間に在りて、共に廣範
を見る。

8）　構材組合より見たる鐵柱

實負荷試驗結果より一般的
と共に構材組合せに關し所感を

7） 材料試驗並に强度比

（別紙「材料試驗ヨリノ結果ヨリ算出シタル破壞時ノ强度關係」）

實負荷試驗後構材の一部を採り材料試驗を施行したるに其數値は試驗片に依りて著しく差異あるもの（M製作所構材の如きは58,500－73,000封度毎平方吋） ありて、正確なる比較をなし難きも、今假りに製作者の設計法が破壞荷重附近に於ても適用し得るものとして、構材の實際强度より計算したるものこ實負荷試驗結果こを比較すれば下表「材料試驗の結果より算出したる破壞時の强度關係」に示す如し。即「ボールト」切斷せるものは强度比が何れも1に近く實際と計算こ大畧一致せるを見る。斜材の破壞せるものは强度比が0.37より0.58の間に在り。主材の破壞せるものは計算式（斷面の對抗力率）より算出したるものに就いては强度比が0.64より0.78の間に在り又力線圖より算出したるものに就いては0.9の間に在りて、共に廣範圍に變化せるを見る。

8） 構材組合より見たる鐵柱强度

實負荷試驗結果より一般的考察をなすこ共に構材組合せに關し所感を記述することとす。

鐵柱重量に就いては工作に關する考慮よりも、材料の撰擇如何により左右せらるゝこと大なるものの如し。

鐵柱の破壞並に强度に就いては、全体こして見たる形狀、構材配置、構材取付法に密接なる關係あり、一見して此部分弱点ならんと直觀し得る箇所に於て一般に先づ偏倚を生じ、破壞せり。此は本試驗によりて得たる收獲の一にして、數基の試驗を觀察する時は、構造並に構材取付を如何にすべきかは容易に了解することを得るものなり。今少しく詳細に構材組合せに就き記述すれば

a） 主材　主材に就きては特に記すべきものなしと雖も、隣接兩材の寸法の相違が甚しきものは外觀上不体裁なれば其撰定は注意すべきここなり。尙$1\frac{1}{2}$吋未滿の山型鋼は實際上主材こして使用し難し。

b） 斜材　斜材は鐵柱重量、强度、偏倚等に影響する所大にして、種々考慮すべき事項あり。主材は計算上決定し、大いさは動し難きも、斜材に就いては一般に應力少きに拘らず、工作關係より、必要以上に强大なる材料を使用せざるを得ざるものの如く、從つて、鐵柱重量を輕減する爲には尙一層の研究を要するものと認めらる。不等邊山型鋼を使用せるものは、此点に關する限り優良なるものなり。M製作所可撓柱は、即ち此点に留意したるものなり。斜材取付に就いては、取付点に於て打開き扁平こしたるものは結果良好ならず（M製作所製可撓柱是なり）又取付傾斜度も45度附近を以て最良とするものの如く傾斜度急なるものは偏倚大にして又主材の强度も甚しく減殺せらる。

c） 「ボールト」「ボールト」は構材の連接をなす重要なる要素なるも、閑却せられたる感あるものあり。構材の小なるものにありては穿孔により斷面過小こなるを恐れ、細き「ボールト」を使用したる爲先づ「ボールト」剪斷し、延いて柱の破壞を招きたるもの多し。試驗の結果より見て鐵柱にありては直徑$\frac{1}{2}$吋未滿の「ボールト」は使用し得ざるものの如し。

d） 「プレート」「プレート」は重量を增加するを以て可及的省略するを可こするも、主材接續箇所に使用せるものは强度

上好結果を得たり。

9） 鐵柱重量と强度

可撓柱に就き其特徵ニする可撓性と重量の二点を考察するに、供試可撓柱は重量比較的輕からざるに强度は辛うじて設計値に耐へたる程度なりしは、主たる理由ニして鐵柱か「バツクリング」を生じ破壞したるに依るものにして、設計上尙幾多の疑問を存するものニ認めらる。

半可撓柱の縱方向强度100に對し横方向强度を50附近ニなさんニすれば、其斷面形狀も自ら矩形、二等邊三角形、楕圓等の如きものに定まるは自然の數ならんも、材料の關係上供試柱には矩形斷面のもの最も多數なりき。

「チヤンネルポール」は比較的優秀なる成績を示せるも强度並に材料關係より來る重量の点に於て、今回の使用限度を超過し居るを以て、採用するこを得ざりしも將來材料に於て幅並に厚の小なるものを使用するこを得ば良好ならん。形狀より見てT製作所製鐵柱は優秀なれども「ボールト」の連接に於て尙考究の餘地あるものの如し。殊に長尺柱に於て此の感深し。

固定柱に就きては既に各方面に於て幾多の試驗ニ經驗とを有するを以て特に記すべきものなし。

10） 結　言

今回の試驗は當社電話線路建設に當り製作所の提供する鐵柱の信賴度及重量の標準を得るを以て目的としたるも、其の結果は上記の如く區々にして一言に述べ難きも結言として試驗に對する所感を次に畧記するこニす。

可撓柱の將來は設計上猶研究を進むると共に實驗に俟つもの多し。斜材として不等邊山型鋼を使用する如き場合は、其按配强度及び製作方面に及す影響も大なるものあるを以て注意を要す。

鐵柱の主材は重量分布と應力分布とが一致するが理想的ならんも、主材としては山型鋼材は$1\frac{1}{2}\times1\frac{1}{2}\times\frac{1}{8}$(吋) を以て最小限とし、「ボールト」は直徑$\frac{1}{2}$吋を以て最小限ニすべきものの如くなるを以て、かかる組立式鐵柱の重量は最小の一定限度を有するこニとなる。最小限度の重量を更に低下し、重量分布が應力分布に一致せしむる爲には、one piece の柱とするが最も適當ならん。鑄鋼筒柱の如きは最も合理的なる發達を遂ぐるにあらざるか。

11） 可撓鐵柱屈折に就いての研究

a） 捻れを考慮せざる場合

L　柱の全長

I　主材横斷面の慣性能率

E　主材の「ヤング」氏係數とすれば此柱に於て、地上Xなる点に作用する彎曲力率は七里氏「可撓柱の强度」に於けると同樣にして求めらる。特に柱の傾斜が小なる場合に

$$M_x = -\int_x^l p_\xi(\xi - x)\frac{d\eta}{d\xi}d\xi + \int_x^l p_\xi(\eta - y)d\xi \cdots\cdots (1)$$

之を微分して

$$\frac{dM_x}{dx} = \int_x^l p_\xi \frac{d\eta}{d\xi}d\xi + \int_x^l p_\xi\left(-\frac{dy}{dx}\right)d\xi \cdots\cdots (2)$$

但し

p_ξ　ξ点に於ける單位長毎の分布荷重にして常に主柱の彈性曲線に切線の方向に作用せるものニ考ふ

むる爲には、 one piece の柱とするが最も適當ならん。鑄鋼筒柱の如きは最も合理的なる發達を遂ぐるにあらざるか。

11） 可撓鐵柱屈折に就いての研究

a） 捻れを考慮せざる場合

L　柱の全長

I　主材横斷面の慣性能率

E　主材の「ヤング」氏係數とすれば此柱に於て、地上Xなる点に作用する彎曲力率は七里氏「可撓柱の强度」に於けると同樣にして求めらる。特に柱の傾斜が小なる塲合に

$$M_x = -\int_x^1 p_\xi(\xi - x)\frac{d\eta}{d\xi}d\xi + \int_x^1 p_\xi(\eta - y)d\xi \cdots\cdots (1)$$

之を微分して

$$\frac{dM_x}{dx} = \int_x^1 p_\xi \frac{d\eta}{d\xi}d\xi + \int_x^1 p_\xi\left(-\frac{dy}{dx}\right)d\xi \cdots\cdots (2)$$

但し

p_ξ　ξ点に於ける單位長毎の分布荷重にして常に主柱の彈性曲線に切線の方向に作用せるものと考ふ

鐵柱試驗成積表

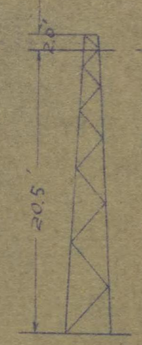
型	製作者	想定荷重	風圧トンネル荷重	試驗荷重	設計荷重 製作者	設計荷重 想定荷重比	設計荷重 製作者 安全率	設計荷重 試驗 安全率	設計荷重 製作者 (A)	時荷重 (B)	試驗荷重	破壞荷重 設計荷重 (B/A)	破壞荷重 試驗荷重 (B/A)	破壞	試驗材料	試驗	最大撓	重量
A-a	M	492	120	612	672	1.37	6.40	7.04	4300	9775	1.60	.227	バックリング	18000-60ポ	58500-73000	25.5-20.0	34.2	
	H	〃	〃	〃	598	1.22	8.70	8.51	5200	1392	2.27	.126	〃	〃	64800-68300	24.5-19.5	34.8	
	T	〃	〃	〃	552	0.85	4.67	4.00	2577	1710	2.80	.663	〃	〃	56250-59400	25.5-25.0	31.8	
	N	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	3482	5.70	—	主体	—	58500-73000	29.0-26.0		
A-b	H	2160	220	2380	2440	1.13	3.44	3.53	8390	6050	2.54	.721	主材	18000-60ポ	64800-68300	24.5-19.5	49.8	
	C	〃	〃	〃	2430	1.12	3.24	3.51	7870	5360	2.25	.681	斜材	〃	56000-63200	24.5-23.0	47.8	
	K	〃	〃	〃	2445	1.13	3.18	3.27	7775	5360	2.25	.689	主材	〃	57300-60700	25.5-18.5	53.6	
	T	〃	〃	〃	2435	1.13	3.14	3.21	7646	6900	2.90	.902	斜材	〃	56250-59400	25.5-25.0	47.4	
	N	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	9270	3.90	—	主体	—	58700-71100	27.5-26.0		
B-a	M	1090	170	1260	1450	1.33	3.48	4.00	5046	3460	2.75	.685	主材	18000-60ポ	58500-73000	25.5-20.0	41.0	
	H	〃	〃	〃	1230	1.13	3.64	3.54	4477	3570	2.83	.797	〃	〃	64800-68300	24.5-19.5	38.0	
	T	〃	〃	〃	1115	.89	3.23	2.90	3600	1890	1.50	.525	バックリング	〃	56250-59400	25.5-25.0	36.7	
	S	〃	〃	〃	1105	.87	3.60	3.10	3978	3150	2.50	.791	主材	〃	58700	19.5	37.3	
	C	〃	〃	〃	1390	1.28	3.87	4.26	5379	2840	2.25	.527	斜材	〃	56000-63200	24.5-23.0	39.3	
B-b	M	3470	230	3700	3950	1.15	3.15	3.39	12540	10150	2.74	.809	主材	〃	58500-73000	25.5-20.0	69.3	
	H	〃	〃	〃	3850	1.12	3.09	3.23	11990	7960	2.15	.663	〃	〃	64800-68300	24.5-29.5	60.4	
	O	〃	〃	〃	3860	1.11	3.00	3.13	11580	8480	2.29	.732	ボルト	22000-100ポ	67500-68100	22.0	51.2	
	K	〃	〃	〃	3810	1.10	3.24	3.33	12340	7400	2.00	.600	主材	18000-60ポ	57300-60700	25.5-18.5	62.6	
	C	〃	〃	〃	3830	1.10	3.30	3.41	12640	7400	2.00	.585	斜材	〃	56000-63200	24.5-23.0	68.5	
S-a	M	1090	180	1270	1450	1.33	3.46	3.95	5017	3460	2.72	.689	主材	〃	58500-73000	25.5-20.0	41.0	
	K	〃	〃	〃	1455	1.33	3.20	3.67	4656	3680	2.90	.790	〃	〃	57300-60700	25.5-18.5	42.1	
	T	〃	〃	〃	1230	1.13	4.02	3.89	4945	4125	3.25	.834	〃	〃	56250-59400	25.5-25.0	36.4	
	H	〃	〃	〃	1300	1.05	3.24	3.32	4212	3500	2.75	.831	〃	〃	64800-68300	24.5-19.5	37.4	
S-b	M	4070	240	4310	4590	1.13	3.37	3.59	15470	10120	2.35	.654	〃	〃	58500-73000	25.5-20.0	81.3	
	H	〃	〃	〃	4620	1.14	3.24	3.48	14970	9900	2.30	.661	〃	〃	64800-68300	24.5-19.5	74.2	
	T	〃	〃	〃	4480	1.13	3.36	3.49	15050	—	—	—	—	〃	56250-59400	25.5-25.0	86.8	
	K	〃	〃	〃	4600	1.13	3.57	4.81	16420	8620	2.00	.524	ボルト	〃	57300-60700	25.5-18.5	73.1	
	C	〃	〃	〃	4340	1.07	3.09	3.11	13400	9700	2.25	.723	斜材	〃	56000-63200	24.5-23.0	82.8	
	O	〃	〃	〃	4480	1.10	3.03	3.15	13570	9700	2.25	.714	ボルト	22000-100ポ	67500-68100	22.0	55.4	

型	線路別	縱橫	張高	50	75
A-α	M	縱	T		
			RT		
			S		
			RS		
		縱	T		
			RT		
			S		
			RS		
	工	縱	T		
			RT		
			S		
			RS		
		縱	T		
			RT		
			S		
			RS		
	T.	縱	T		
			RT		
			S		
			RS		
		橫	T	6.15	8.30
			RT	2.10	6.60
			S	.10	.35
			RS	0	.20
	N	縱	T		
			RT		
			S		
			RS		

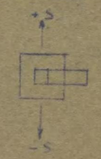
備考 括弧內ハ
縱トハ電
鉄柱 根

鐵柱傾斜表 其一

型	鐵柱別	電線路	振子	試驗荷重 (%) 50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	550
A-α	M	縱	T			1.40	2.00	2.20								
			RT			.50	.75	.90								
			S			.55	.70	1.10	150~175%							
			RS			.45	.45	.50								
		縱	T			1.70										
			RT			.55										
			S			1.00	100~150%									
			RS			.50										
	H	縱	T			.85		1.55	1.75	2.00	2.70					
			RT			.20		.40	.50	.50						
			S			.20		.05	0	-.20	-1.60	228%				
			RS			0		-.05	-.10	-.15						
		縱	T			.75		1.20	1.50	1.90	2.70					
			RT			0		0	.15	.35						
			S			0		-.10	-.20	-.25	-1.10	225%				
			RS			0		0	.10	.20						
	T.	縱	T			3.20		4.90	5.70	6.55	7.50	8.30	12.50			
			RT			2.10		3.15	3.90	4.15						
			S			.15		.20	.40	.50	.50	.55	1.05	280%		
			RS			.15		.15	.20	.25						
		横	T	6.15	8.30	18.50	22.20									
			RT	2.10	6.60											
			S	.10	.35	.35	.50	190%								
			RS	0	.20											
	N	縱	T			.80		1.50	1.80	2.30	2.70	3.00	3.50	3.90	4.30	12.00
			RT			.20		.20	.30	.40	.40					
			S			0		0	0	0	.10	.10	.10	575%		
			RS			0		0	0	0	0					



T. 荷重方向ノ振レ
RT. 上記振レノ殘リ
S. 側面ニ於ケル振レ
RS. 上記振レノ殘リ



振レハトランシットヲTヌS側各1台ヲ括付ケ鐵柱頂部員衡点ニ水平ニ取付ケル目盛板ヲ測定ス員衡ハ1度指定重量ヲ掛ケ振レヲ讀ミ次ニ荷重ヲ除キ殘リ振レヲ讀ムモノトス

備考 括弧内ノパセンテージハ破壞時ノ荷重ヲ示ス
縱トハ電線路ニ直角 横トハ電線路ト同方向ヲ意味ス
鐵柱振レハ寸ヲ單位トス

二其表斜傾柱鐵

型	鉄柱別	員會間	振方向	試驗荷重 % 50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
	H	縱	T			3.40		5.90	7.30	8.60	10.00	11.80		
			RT			1.80		2.75	3.50	4.40				254 %
			S			-.40		-.60	-.60	-.40	-.30	-.20		
			RS			-.30		-.60	-.60	-.35				
			T			2.90		4.60	5.70	7.00	7.90			
			RT											

鐵柱傾斜表 其二

型	鉄柱別	員數高	振方向	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	%
				試驗荷重											
A-o	H	縱	T			3.40		5.90	7.30	8.60	10.00	11.80			
			RT			1.80		2.75	3.50	4.40					254 %
			S			-.40		-.60	-.60	-.40	-.30	-.20			
			RS			-.30		-.60	-.60	-.35					
	C	全	T			2.90		4.60	5.70	7.00	7.90				
			RT			1.15		1.70	2.40	2.90					
			S			.40		.40	.40	.40	.40	225 %			
			RS			.20		.20	.20	.20					
	K	全	T			8.50		12.20	14.60	19.60					
			RT			5.20		7.50	8.70						
			S			.60		.70	.70	.25	225%				
			RS			.20		.25	.25						
	T	全	T			3.80		6.25	7.25	8.70	9.95	11.40			
			RT			2.20		3.30	3.85	4.50					
			S			.20		.60	.70	.90	.90	1.00	290%		
			RS			0		.20	.40	.50					
	N	全	T							4.00		5.30		7.00	
			RT							1.00					400%
			S							-.25		-.40		-.40	
			RS							0					
B-α	M	全	T			4.30		6.80	7.60	8.60	8.90	9.90	10.24		
			RT			2.00		3.05	3.05	3.90	4.10				
			S			.10		.15	.15	.15	.15	.15		275-278%	
			RS			.05		.10	.10	.15	.15				
	H	全	T			2.75		5.00	6.30	7.70	9.20	12.00	14.70		
			RT			.75		1.75	2.40	3.00					
			S			.20		.25	.10	-.20	-.50	-1.60	-1.85	283%	
			RS			.10		.30	.30	.20					
		横	T	.95	2.25	3.40		5.40	6.30	7.50	9.00				
			RT	.15	.95	1.60		2.60	3.15	3.70					
			S	0	0	0		-.20	-.30	-.25	-.20	232%			
			RS	0	0	0		-.20	-.20	-.30					
	T	縱	T			4.50		7.25							
			RT			2.20		3.70							
			S			.10		-.40	150-175 %						
			RS			0		-.10							
		横	T	21.20	40.80										
			RT	9.20	24.50										
			S	.15	.15	75-100 %									
			RS	.05	-.15										
	S	縱	T			3.00		4.40	5.40	6.20	7.50	9.50			
			RT			.25		.30	.60	1.00	1.50				
			S			.03		.40	.25	.30	.60	1.00	256%		
			RS			.03		-.15	-.45	-.45	-.45				
		横	T	5.60	9.40	14.30									
			RT	.50	.50	2.50									
			S	0	0	0	105%								
			RS	0	0	0									
	C	縱	T			1.25		1.90	2.25	2.60	3.20				
			RT			.40		.60	.70	.75					
			S			0		0	0	-.10	-.30	225%			
			RS			0		0	0	0					
		横	T	10.90	18.00										
			RT	4.60	4.90										
			S	-.15	-.15	90-100 %									
			RS	0	-.10										

鐵柱傾斜表 其三

型式	試驗種別	負荷方	傾斜方向	試驗荷重 % 100	150	175	200	225	250	275	300	350
	M	縱	T	7.10	10.50	12.70	16.40	18.20				
			RT	4.10	5.60	7.30	9.60					
			S	-1.70	-1.70	-1.80	-2.00	-2.00				
			RS	-1.40	-1.50	-1.80	-2.00					
	H	全	T	5.80	6.35	7.60	9.10					
			RT	1.00	2.25	2.90	4.00					
			S	.25	.40	.50	.40					
			RS	.20	.30	.30	.25					
			T	4.15	6.75	8.50	10.20	12.65				

235 %

215 %