

Br. 67-08

本州四国連絡架橋調査
材料構造調査
調査資料 No. 57

土 木 研 究 所 資 料

第 373 号

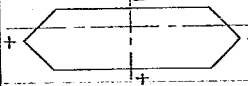
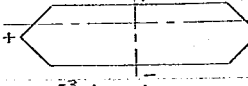
箱断面補剛桁を有する吊橋の試算設計

($L = 800\text{m}$ の場合)

昭和 43 年 3 月

建設省土木研究所

正 誤 表

頁	位 置	誤	正
3	下から 7 行目	D.B.Steiman	D.B.Steinman
7	下から 1 行目	30	±30
9			図 - 1
11	上から 3 行目	$1/2+T+EQ(H,H)$	$L/2+T+EQ(H,H)$
14	右上の図		
15	図 - 3 - b の左上	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-3} \text{ (rad)}$
20	上から 1 行目	15	152
25	下から 6 行目	$0.01 \times 2 \times H \times 7.85$	$0.01 \times \sqrt{2} \times H \times 7.85$
27	上から 12 行目	2000.000 kg/cm^2	$2,000,000 \text{ kg/cm}^2$
	表中最後の行	ラッピング 前 D	ラッピング 後 D
	下から 2 行目	$D=d/\sqrt{kn}=5/\sqrt{1.2} \times n$	$D=d/\sqrt{kn}=5/\sqrt{1.2} \times n$
28	下から 10 行目	: 11.70 kg/cm^2	: 11.70 kg/m
29	上から 6, 9, 11 行目		カンマを小数点にする
31	摘要欄	床部+補 桁+ハンガー 床組+補 桁	床部+補剛桁+ハンガー 床組+補剛桁
41	表中の係数		カンマを小数点にする
43	表題	設計活荷重	設計員荷重
44	上の表中	V.V 鉛直方向 0.2g	V.V 鉛直方向 0.1g
48			P.45 (3) の下へ
68	一番上		(5) 補剛桁の応力度
151	3 番目の表の欄外	(tanθ)	(rad)
152	下から 5 行目	$\times 6.32$	$\times 6.34^2$
	下から 4 行目	$- 6.32^2$	$- 6.34$
155	上から 7 行目	(12 cm 厚)	(12 mm 厚)
156	上から 7 行目	$M=80 \times (0.0276$	$M=-80 \times (0.0276$
156	上から 10 行目	4) 縦リブ支系上	4) 縦リブ支系上

目 次

要 旨	2
ま え が き	3
1. 設 計 概 要	3
2. 問 題 点	4
あ と が き	5
付 録	6
1. 図 表	6
2. 箱断面補剛桁を有する3径間2ヒンジ吊橋の 試算設計計算書	17
目 次	19

要 旨

中央径間 8 0 0 m の箱断面補剛げたを有する 3 径間 2 ヒンジ吊橋の試算設計を、補剛げたのけた高を 5 0 cm から 3 5 0 cm まで 2 5 cm ごとに変えた 1 3 のケースについて行ない、箱断面補剛げたの設計上の問題点を指摘した。

また、この試算設計によると、けた高が低くなるにしたがつてケーブルの張力および補剛げたの曲げ応力が低下する傾向を示している。

Key Words

吊橋、箱断面補剛げた、補剛げた

ま え が き

吊橋の補剛桁として従来はトラスが用いられてきたが、最近になつて箱桁の補剛桁をもつた長径間吊橋が考えられはじめており、たとえばイギリスの *severn Bridge* (中央径間長 987.5 m) はすでに完成しており、デンマークにおいても *Lillebaelt Bridge* (中央径間長 600 m) が現在計画中である。

わが国においても第2関門橋は、すでに工事着工がきまり長大吊橋も将来計画されているので、それらに対して箱断面補剛桁をもつた吊橋に関する基礎的資料が必要と思われる。

今回は、長径間吊橋の補剛桁に箱桁を用いた場合にその設計方法にどのような問題があるのかをみきわめるために中央径間 800 m の 3 径間 2 ヒンジ箱断面補剛桁の試算設計を行ない、その結果をもとにして設計上の問題について若干の考察を行なつた。

1. 設 計 概 要

今回は箱断面補剛桁の設計上の問題点の抽出を目的としたため、補剛桁の仮定断面に対して応力を求めたにとどまり、完全な断面の決定は行なっていない。

なお、設計の詳細については付録の設計計算書を参照されたい。

(1) 設 計 条 件

今回設計した箱桁型式の補剛桁をトラス型式の補剛桁と比較しやすいように、吊橋の支間割、幅員構成等は、本州四国連絡道路橋三径間補剛吊橋概略設計(1967年)と同一のものとし、鋼床版の縦リブ、ダイヤフラム等は *Severn Bridge* と同一型式とした。

図-1. にその一般図を示す。

(2) 計 算 ケ ー ス

補剛桁の桁高を変えたつぎの13ケースについて設計を行なつた。

ケース	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
桁高(m)	3.50	3.25	3.00	2.75	2.50	2.25	2.00	1.75	1.50	1.25	1.00	0.75	0.50

各ケースの設計諸元および設計荷重を表-1. および表-2 に示す。

(3) 示 方 書

主構作用をうけもつ補剛桁に対しては本州四国連絡橋上部構造設計指針(1967)を、床作用をうけもつ鋼床版に対しては溶接道路橋示方書(昭和39年5月)をそれぞれ適用した。

(4) 設 計 法

鉛直荷重に対しては D. B. Steinman の撓度理論および D. J. Perry の影響線解法、水平荷重に対しては C. A. Ellis の解法によつて補剛桁の応力を求めた。

(5) 計 算 結 果

曲げによる補剛桁の最大応力度と桁高の関係を図-2. -a、b、c、d に、また最大たわみおよび最大たわみ角と桁高の関係を図-3. -a、b、c にそれぞれ示す。

これらの図より桁高が低くなるにしたがい、ケーブル張力および補剛桁の曲げ応力は小さくなるという傾向がうかがわれる。

2. 問題点

以上の計算結果をもとにして、今後さらに検討を加えたり、説明を要すべき事項として、つぎの点を指摘することができる。

(1) 荷重体系

(a) 風荷重 (揚力、回転モーメントのチェック、抗力係数のとり方)

(b) 活荷重 偏載によるねじれ

(2) 許容応力

(a) 荷重の組合せと許容応力の割増し

(b) 縦リブの許容応力

(3) 計算法

(a) 箱桁フランジの有効巾のとり方

あとがき

今回行なった試算設計の結果から、箱型断面の補剛桁をもつ吊橋の設計は一応可能であり、箱桁型式はトラス型式に比べてケーブル鋼重は少ないが、補剛桁鋼重は相当大きく、両者の鋼重の合計は箱桁型式の方が大きくなる。しかし、逆に全死荷重は箱桁型式の方が小さくなるので、主塔の鋼重減少および下部構造の重量減少がある程度期待できるものと思われる。

また、箱桁型式では桁高が小さくなるほど有利な結果となるが、補剛桁の剛性にはある限界値が与えられるべきと考えられ、その値は車両走行上からの要請、あるいは耐風安定性の面から定められるべきものである。

昭和43年3月

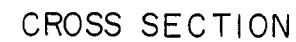
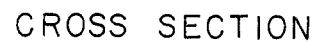
構造橋梁部長	多田安夫
橋梁研究室長	国広哲男
	藤原稔
	井刈治久

表 - 1. 設 計 諸 元

			次元	トラス 補剛桁	箱 型 断 面 補 剛 桁												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
(1) 補 剛 桁																	
中央径間長 L			m	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
側径間長 L ₁			m	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
L ₁ / L				0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
中央径間ケーブルサグ F			m	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
F / L				1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11	1/11
桁 下 空 間			m	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
桁 幅			m	3300	3450	3425	3400	3375	3350	3325	3300	3275	3250	3225	3200	3175	3150
桁 高			m	900	350	325	300	275	250	225	200	175	150	125	100	075	050
断面 2 次 モーメント	水平軸	中央径間	m ⁴	2×1512	2×1599	2×1370	2×1158	2×0965	2×0790	2×0633	2×0497	2×0372	2×0267	2×0180	2×0111	2×0059	2×0024
	まわり側径間		m ⁴	2×1710	2×1599	2×1370	2×1158	2×0965	2×0790	2×0633	2×0497	2×0372	2×0267	2×0180	2×0111	2×0059	2×0024
	鉛直軸	中央径間	m ⁴	40652	12520	12301	12086	11874	11664	11456	11247	11052	10854	1046	10216	9780	9351
	まわり側径間		m ⁴	45988	12520	12301	12086	11874	11664	11456	11247	11052	10854	10406	10216	9780	9351
最 大 断 面 積			cm ²	4×4488	61294	60940	60587	60233	59880	59526	59172	58819	58465	57607	57254	56396	55537
(2) ケーブル																	
素線の直径			mm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
断 面 積			mm ²	0.3167	0.2716	0.2674	0.2659	0.2630	0.2601	0.2586	0.2572	0.2543	0.2528	0.2485	0.2470	0.2427	0.2397
ラッピング後の直径			mm	712	651	648	646	643	638	637	635	632	630	624	622	617	614
全素線本数			本	436×37	372×37	368×37	366×37	362×37	358×37	356×37	354×37	350×37	348×37	342×37	340×37	334×37	330×37
				-16132	-13764	-13616	-13542	-13394	-13246	-13172	-13098	-12950	-12876	-12654	-12580	-12358	-12210

表 - 2. 設 計 荷 重

			次 元	トラス 補剛桁	箱 型 断 面 補 剛 桁												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
死 荷 重	ケ ー ブ ル		t/n	2783	2304	2281	2269	2247	2224	2212	2201	2178	2166	2144	2121	2087	2064
	補 剛 桁		"	9853	8176	8082	7988	7895	7805	7711	7620	7539	7439	7309	7218	7089	6968
活 荷 重	中 央 径 間		"	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	側 径 間		"	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
風 荷 重	ケ ー ブ ル		"		0482	0481	0480	0479	0478	0477	0476	0475	0474	0472	0471	0469	0468
	補 剛 桁		"		1955	1872	1790	1708	1625	1543	1460	1378	1295	1212	1130	1047	0965
地 震 荷 重	鉛直対称	中央径間	"		2253	2228	2205	2178	2156	2133	2112	2089	2065	2032	2008	1973	1942
		側 径 間	"		6288	6218	6154	6079	6017	5954	5893	5830	5763	5672	5603	5506	5419
	鉛直逆対称	中央径間	"		0419	0415	0410	0405	0401	0397	0393	0389	0384	0378	0374	0367	0361
		側 径 間	"		0524	0518	0513	0507	0501	0496	0491	0486	0480	0473	0467	0459	0452
	水 ケーブル	中央径間	"	0543	0452	0447	0445	0440	0436	0434	0431	0427	0425	0420	0416	0409	0405
		側 径 間	"	1378	1143	1131	1125	1114	1103	1097	1092	1080	1074	1063	1052	1035	1024
	平 補剛桁	中央径間	"	1921	1603	1584	1566	1548	1530	1511	1494	1478	1458	1433	1415	1390	1366
		側 径 間	"	4877	4056	4009	3963	3916	3872	3825	3778	3741	3691	3625	3581	3516	3456
温 度 変 化			℃	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

$$S = 1/5000$$


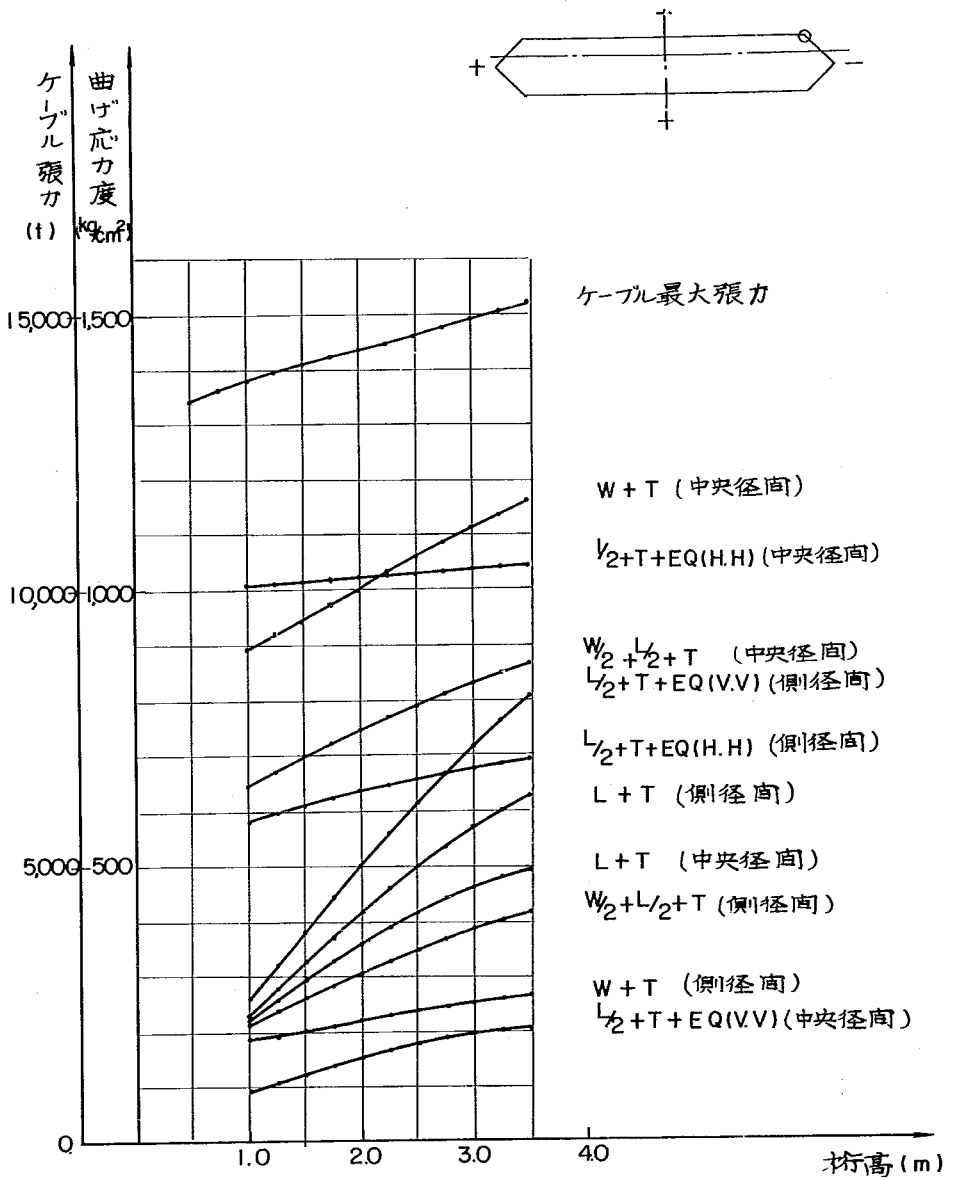


図-2-a ケーブル張力 — 桁高 曲線 (上側圧縮)
 最大曲げ応力度 — 桁高

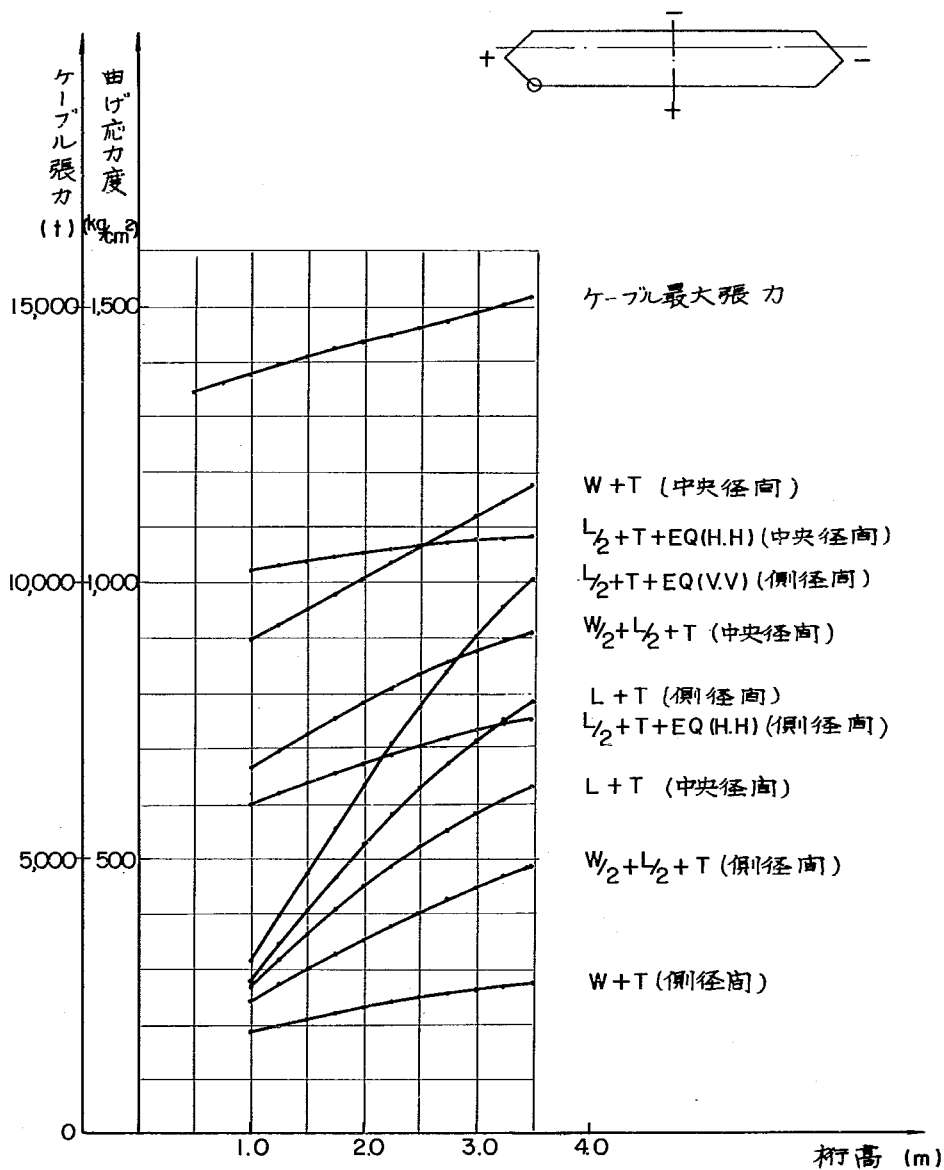


図-2-b ケーブル張力 - 桁高 曲線 (下側引張)
 最大曲げ応力度 - 桁高

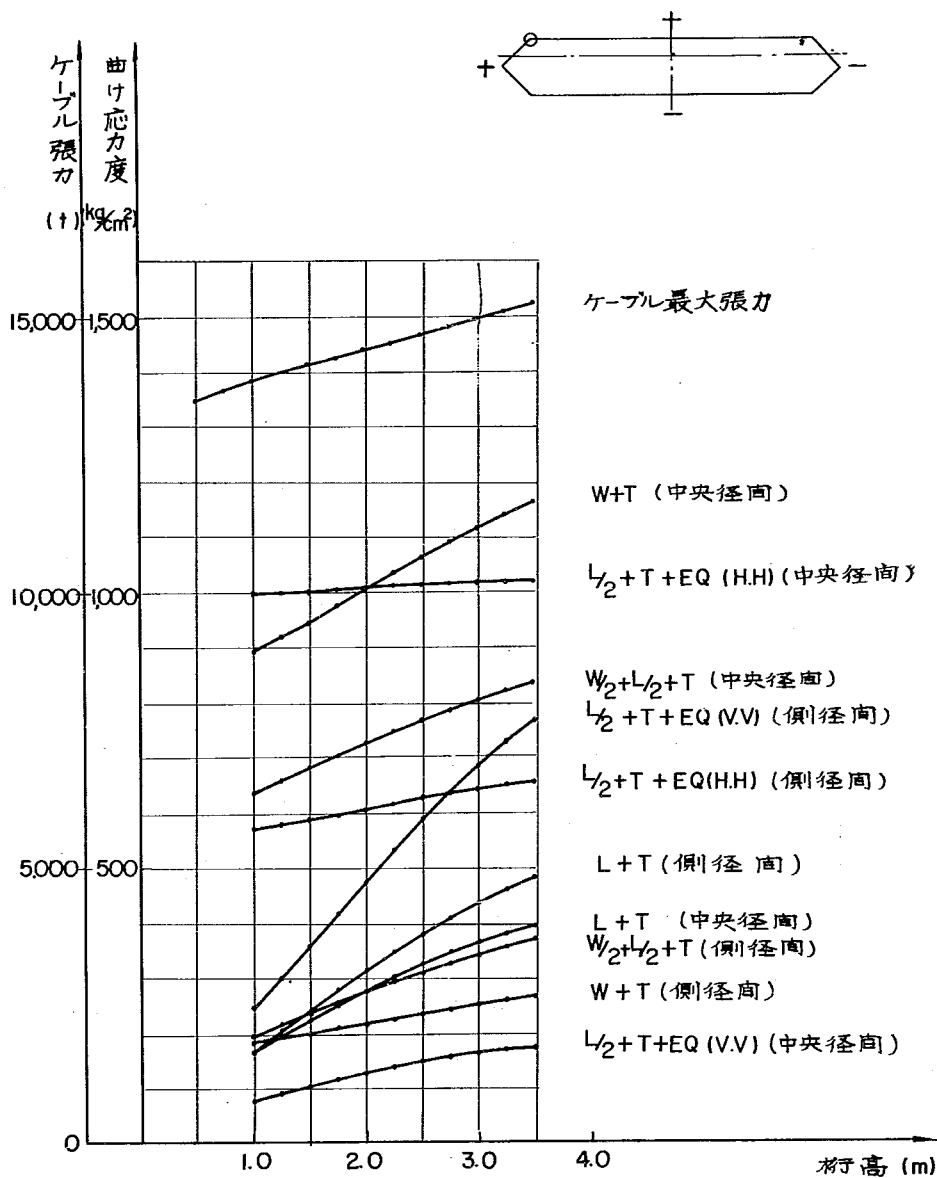


図-2-c ケーブル張力 - 桁高 曲線 (上側引張)
最大曲げ応力度 - 桁高

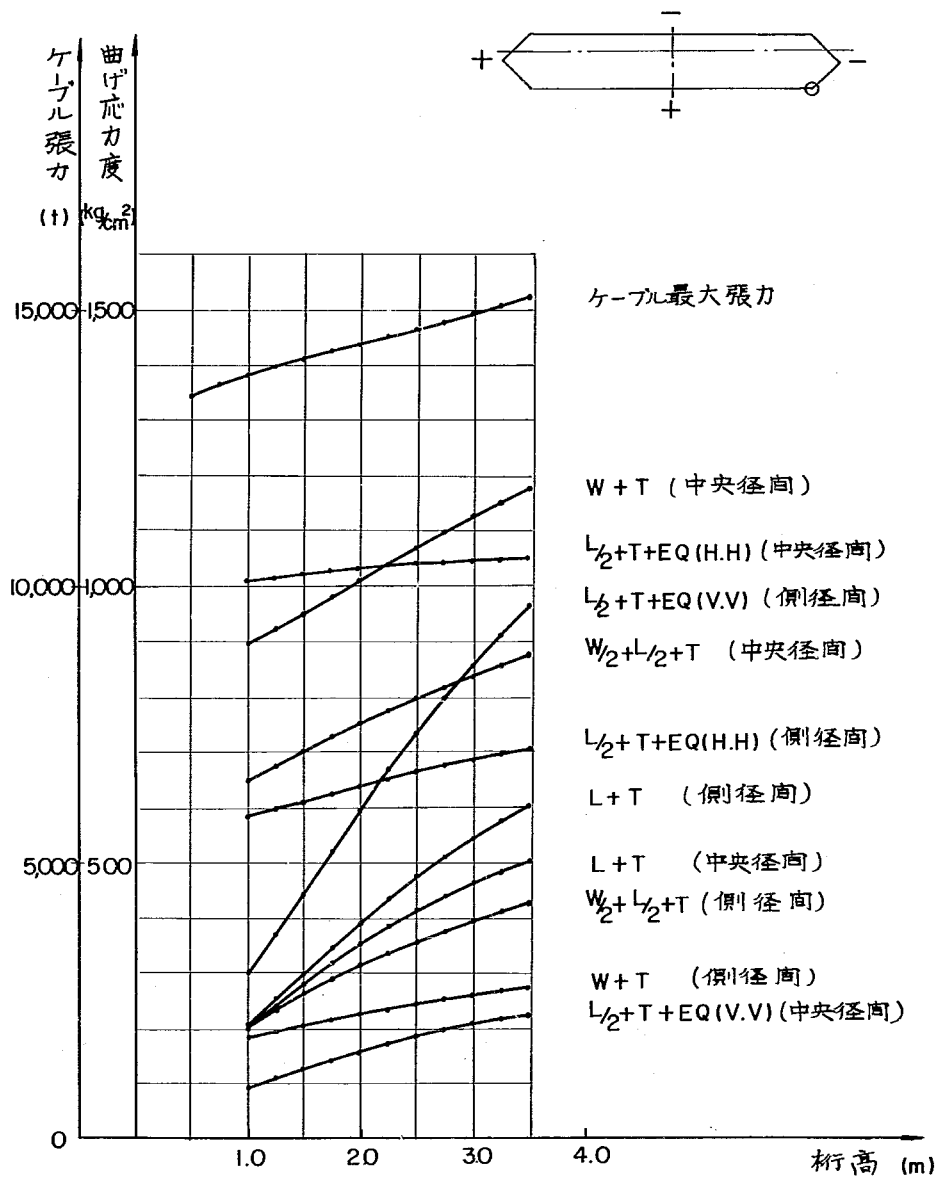


図-2-d ケーブル張力 - 桁高 曲線 (下側圧縮)
最大曲げ応力度 - 桁高

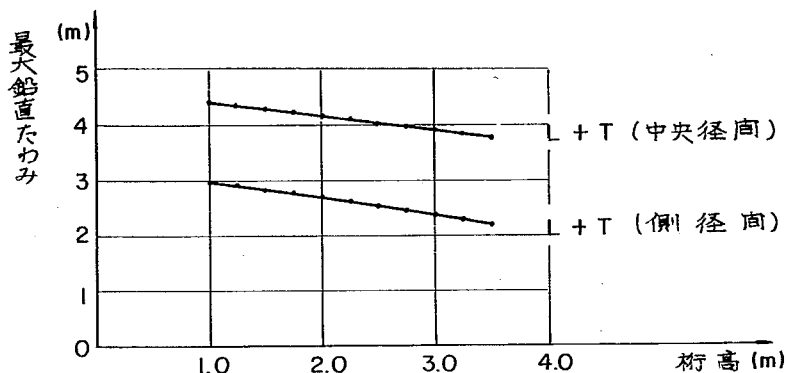


図-3-a 最大鉛直たわみ - 桁高曲線

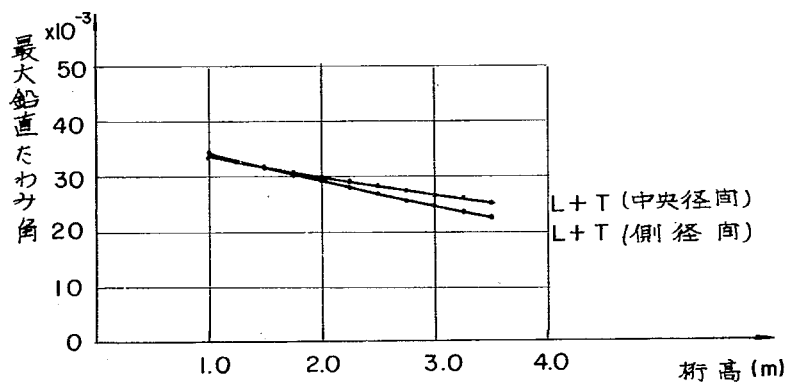


図-3-b 最大鉛直たわみ角 - 桁高曲線

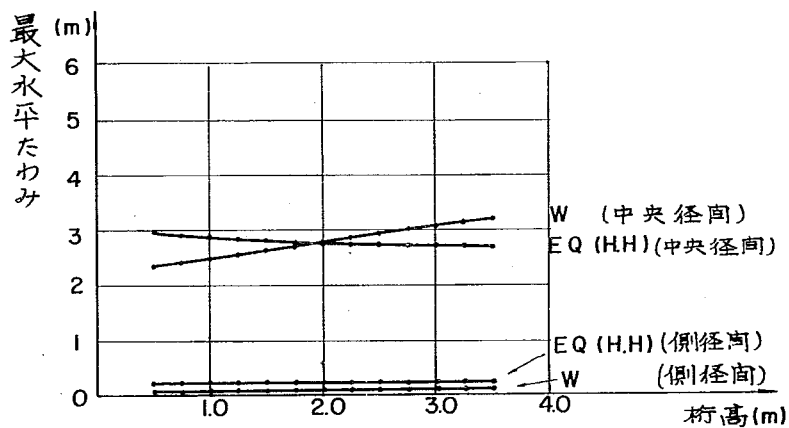


図-3-c 最大水平たわみ - 桁高曲線

付 録 2

箱断面補剛桁を有する 3 径間 2 ヒンジ吊橋の

試算設計設計計算書

目 次

§ 1 設計条件	21
§ 2 補剛桁死荷重の仮定	25
2-1. 各ケース共通部	25
2-2. 各ケースによつて異なる部分	25
2-3. 補剛桁死荷重合計	26
§ 3 ケーブルの設計	27
3-1. 主ケーブル	27
3-1-1. 概 要	27
3-1-2. 使用材料	27
3-1-3. 必要断面積	27
3-2. ハンガー	28
3-2-1. 使用ロープ	28
3-2-2. 応力算出	28
3-3. ソケット	29
3-4. ケーブルバンド	29
3-5. ハンドロープ	30
§ 4 死荷重構成表	31
4-1. 死荷重構成表	31
4-2. 鋼重構成表	32
§ 5 補剛桁の設計	32
5-1. 断面定数	32
5-1-1. 水平軸まわりの断面 2 次モーメント (片側あたり)	32
5-1-2. 鉛直軸まわりの断面 2 次モーメント (1 橋あたり)	38
5-2. 設計荷重強度	40
5-2-1. 死 荷 重	40
5-2-2. 活 荷 重	40
5-2-3. 温度変化	40
5-2-4. 風 荷 重	40
5-2-5. 地震荷重	44
5-3. 補剛桁の応力	47
5-3-1. 個別の設計荷重による補剛桁の曲げモーメントおよび応力	47
5-3-2. 荷重の組合せおよび許容応力度の割増し	82
5-3-3. 組合せ荷重による補剛桁の応力	82
§ 6 補剛桁の変形	151
6-1. 最大鉛直たわみ	151
6-2. 最大鉛直たわみ角	151
6-3. 最大水平たわみ	151

§ 7. 鋼床版の応力	15
7-1. 輪荷重による応力	152
7-1-1. 概 要	152
7-1-2. 縦リブ上フランジとしてのデツキプレートの有効巾	152
7-1-3. 縦リブの断面2次モーメント	152
7-1-4. 縦リブの曲げモーメント	153
7-1-5. 輪荷重による鋼床版の応力	157
7-2. 主構の曲げおよび輪荷重の同時作用による応力	158
7-2-1. 概 要	158
7-2-2. 荷重の組合せおよび許容応力度の割増し	158
7-2-3. 組合せ荷重による鋼床版の応力	158

§ 1. 設 計 条 件

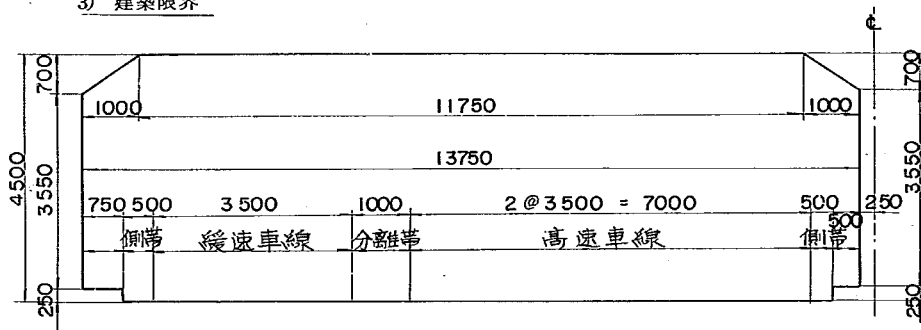
1) 形 式

3 径間 2 ヒンジ 箱桁補剛吊橋

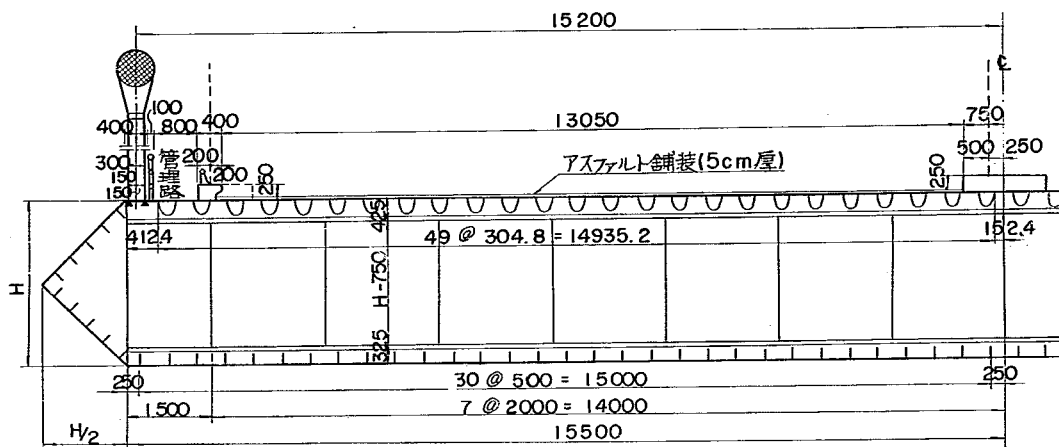
2) 支 間 割

3 2 0 m - 8 0 0 m - 3 2 0 m

3) 建築限界



4) 断面構成



5) 計算ケース

ケース	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
桁高(m)	3.50	3.25	3.00	2.75	2.50	2.25	2.00	1.75	1.50	1.25	1.00	0.75	0.50

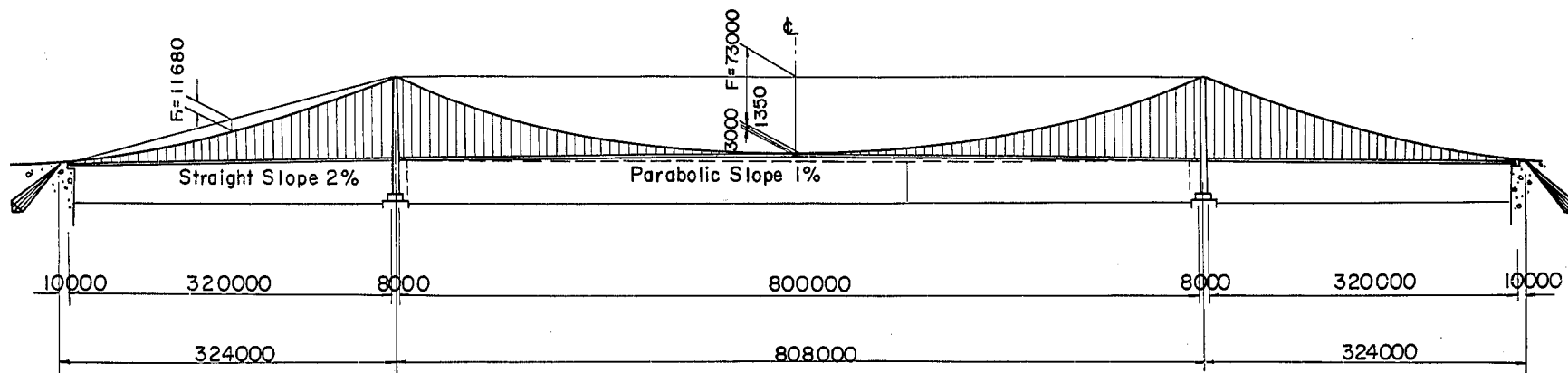
6) 示 方 書

a) ケーブルおよび主構作用をうけもつ補剛桁の応力算出に対して：

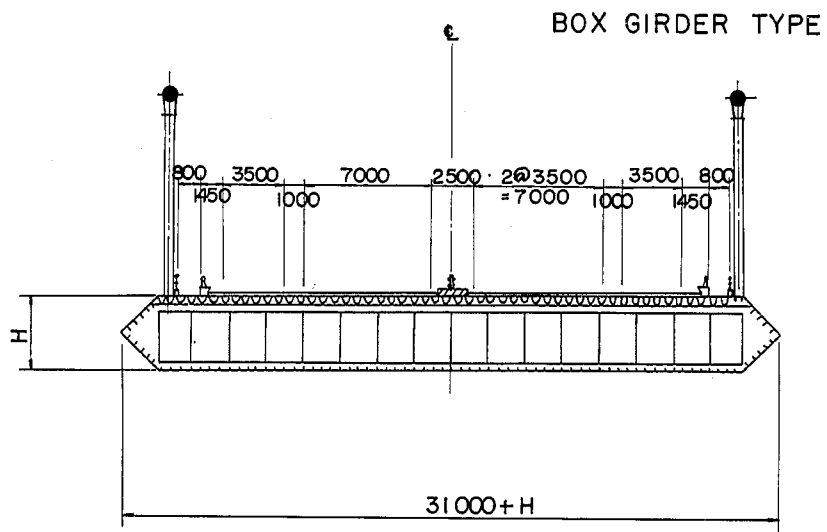
本州四国連絡橋上部構造設計指針 (1967年)

b) 鋼床版の応力算出に対して：

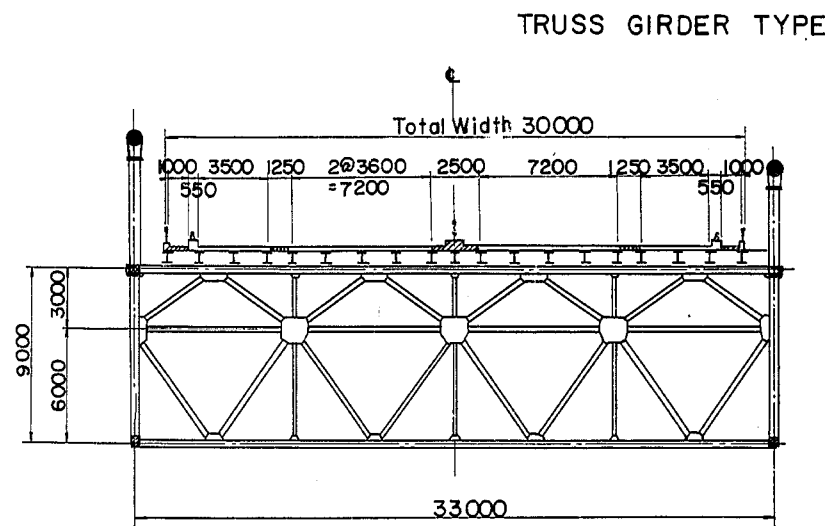
溶接鋼道路橋示方書 (昭和39年5月)

$$S = 1/5000$$


CROSS SECTION



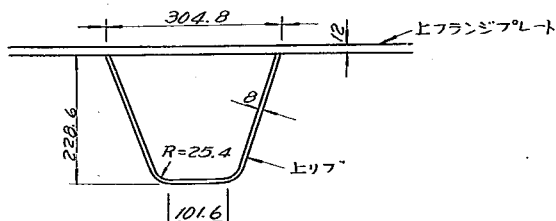
CROSS SECTION



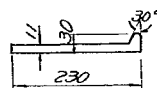
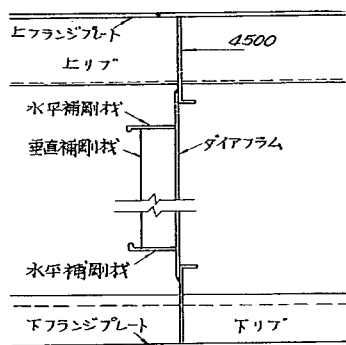
§ 2. 補剛桁死荷重の仮定

2-1. 各ケース共通部

- 1) アスファルト舗装 (5 cm厚) $0.05 \times 1.25 \times 2.3 = 1.438$ t/m/片側
- 2) 上フランジプレート (12 mm厚) $0.012 \times 1.55 \times 7.85 = 1.460$ "
- 3) 上リブ (8 mm厚) $25 \times 0.008 \times 0.60 \times 7.85 = 0.942$ "



- 4) ダイアフラムの水平補剛材：球平形鋼 $230 \times 11 \times 30$
 $2 \times 1.55 \times 0.0251 / 4.5 = 0.173$ t/m/片側



- 5) 下リブ : 球平形鋼 $200 \times 10 \times 26.5$
 $31 \times 0.0198 = 0.614$ t/m/片側
- 6) 下フランジプレート (10 mm厚) $0.010 \times 1.55 \times 7.85 = 1.217$ "
- 7) 歩道部高欄 0.040 "
- 8) 車道部高欄および地覆 0.190 "
- 9) 中央分縫帯 0.065 "
- 小 計 6.139 "

2-2. 各ケースによつて異なる部分

- 10) ウェブプレート (10 mm厚) $0.01 \times 2 \times H \times 7.85$ t/m/片側
- 11) 側リブ：球平形鋼 $200 \times 10 \times 26.5$
 $\{10 \text{ (ケース1~9)}, 8 \text{ (ケース10, 11)}, 6 \text{ (ケース12)}, 4 \text{ (ケース13)}\} \times 0.0198$ "
- 12) ダイアフラム (8 mm厚) $0.008 \times (1.55 + H/4) \times H \times 7.85 / 4.5$ "
- 13) ダイアフラムの垂直補剛材 (8 mm厚) 片側あたり8.5枚
 $8.5 \times 0.008 \times 0.2 \times (H - 0.75) \times 7.85 / 4.5$ "

ケース	H (m)	10) ウェブプレート	11) 側リブ	12) ダイアフラム	13) ダイアフラムの垂直補剛材
1	3.50	0.389	0.198	0.800	0.065
2	3.25	0.361	0.198	0.740	0.059
3	3.00	0.333	0.198	0.680	0.053
4	2.75	0.305	0.198	0.621	0.047
5	2.50	0.278	0.198	0.563	0.042
6	2.25	0.250	0.198	0.504	0.036
7	2.00	0.222	0.198	0.446	0.030
8	1.75	0.194	0.198	0.399	0.024
9	1.50	0.167	0.198	0.332	0.018
10	1.25	0.139	0.158	0.276	0.012
11	1.00	0.111	0.158	0.219	0.006
12	0.75	0.083	0.119	0.163	—
13	0.50	0.056	0.079	0.109	—

t/m / 片側

2-3. 補剛桁死荷重合計

ケース	H (m)	死荷重合計
1	3.50	7.591
2	3.25	7.497
3	3.00	7.403
4	2.75	7.310
5	2.50	7.220
6	2.25	7.127
7	2.00	7.035
8	1.75	6.954
9	1.50	6.854
10	1.25	6.724
11	1.00	6.633
12	0.75	6.504
13	0.50	6.383

t/m / 片側

§ 3. ケーブルの設計

3-1. 主ケーブル

3-1-1. 概要

主ケーブルは平行線ケーブルを用い、シングルケーブルとする。

死荷重、活荷重および温度変化が同時に作用したときの最大張力に対して設計する。

3-1-2. 使用材料

- (1) 線材 : JIS G3502 SWRS
- (2) 素線の径 : 5.0 mm ϕ
- (3) 素線1本の断面積 : 0.19635 cm²
- (4) 引張り強度 : 16,000 Kg/cm²
- (5) 許容応力度 : 5,600 Kg/cm²
- (6) 弾性係数 : 2000000 Kg/cm²
- (7) ケーブル1本のストランド数 : 37

3-1-3. 必要断面積

死荷重、活荷重および温度変化による主ケーブルの水平張力およびそれらが同時に作用した場合の最大張力を電子計算機 (SSV-1) によって計算する。

各ケースにおけるそれらの数値および必要断面積を次表に示す。

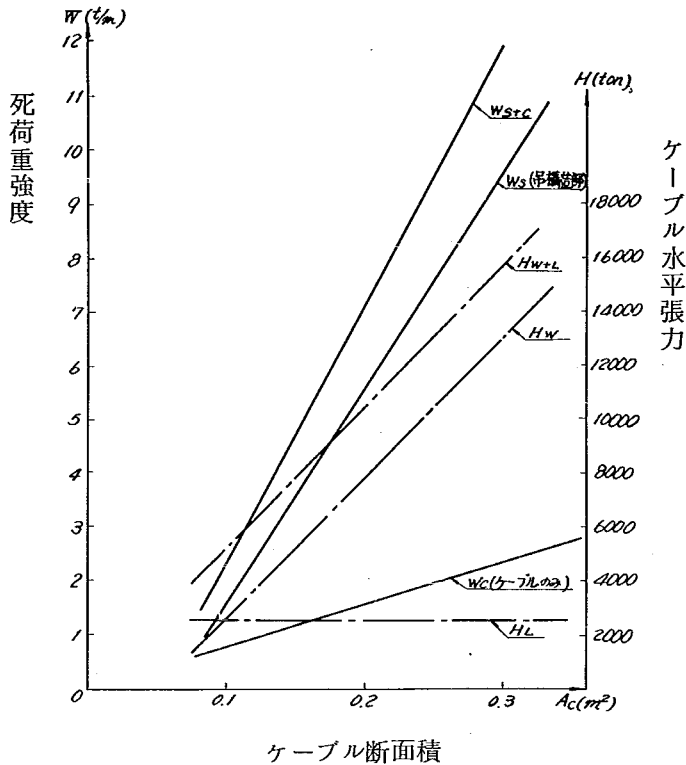
		ケース 単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
最大 水平 張力	死荷重 H ₀	t	11485	11257	11241	11104	10991	10875	10763	10649	10526	10359	10235	10056	9898
	活荷重 H _L	t	2389	2390	2392	2394	2395	2397	2398	2400	2401	2402	2402	2403	2403
	温度変化 H _T	t	164	161	158	155	153	150	148	145	143	140	138	135	133
	合計 H ₀ + H _L + H _T	t	14038	13908	13791	13653	13539	13422	13309	13194	13070	12901	12775	12594	12434
最大 傾角 (sec)			10797	10798	10798	10798	10798	10798	10798	10799	10799	10799	10799	10799	10800
最大 張力	T	t	15157	15018	14891	14742	14619	14493	14371	14247	14113	13932	13796	13601	13429
素線本数	n	本	37×372	37×368	37×366	37×362	37×358	37×356	37×354	37×350	37×348	37×342	37×340	37×334	37×330
仮定断面積	A _c	m ²	0.2716	0.2674	0.2659	0.2630	0.2601	0.2586	0.2572	0.2543	0.2528	0.2485	0.2470	0.2427	0.2397
必要断面積	A _c	m ²	0.2707	0.2682	0.2659	0.2633	0.2611	0.2588	0.2566	0.2544	0.2520	0.2488	0.2464	0.2429	0.2398
	A _c / A _c		1.003	0.997	1.000	0.999	0.996	0.999	1.002	1.000	1.003	0.999	1.002	0.999	1.000
直 径	ラッピング前 D ₀	mm	643	640	638	635	630	629	627	623	622	616	614	609	606
	ラッピング後 D	mm	651	648	646	643	638	637	635	631	630	624	622	617	614

注: 1) 最大水平張力, 最大傾斜角, 最大張力および必要断面積は電子計算機 (SSV-1) によって計算した。

2) 仮定断面積はつぎのグラフを用いて求めた。

3) $D_0 = d\sqrt{En} = 5\sqrt{1.2 \times n}$ (mm)

4) $D = D_0 + 8$



3-2. ハンガー

3-2-1. 使用ロープ

- (1) 材 種 : IWRC
- (2) ロープ径 : $\phi 52 \text{ mm}$
- (3) 保証破断力 : 172 t
- (4) 弾性係数 : $1,400,000 \text{ Kg/cm}^2$
- (5) 標準重量 : 11.70 Kg/cm^2
- (6) 使用本数 : 4 本

3-2-2. 応力算出

13 ケースの中でロープがもつとも危険であるケース 1. について応力を算出する。

(1) 死荷重による応力

補剛桁死荷重による応力	$= 9.0 \times 7.591 = 68.319$
公共添加物の自重による応力	$= 9.0 \times 0.500 = 4.500$
ハンガーの自重による応力	$= 4 \times 0.0117 \times (73 \times \frac{1}{3} + 1.35) = 1.202$
ソケットの自重による応力	$= 4 \times 0.035 = 0.140$

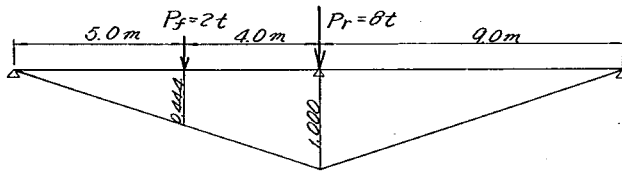
合 計

Vd = 74.161 t

(2) 活荷重による応力

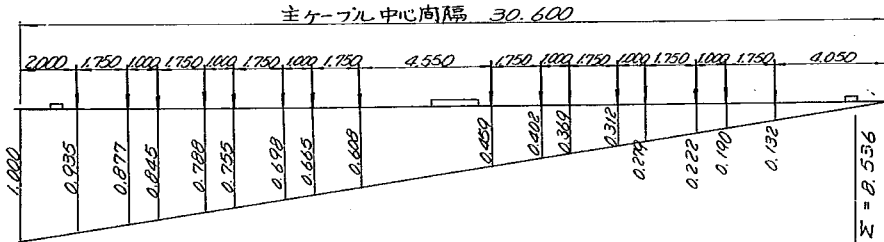
T-20 荷重を8台橋軸直角方向に1列に載荷する。

i) ロープ応力の橋軸方向の影響線



$$P = 8.0 \times 1000 + 2.0 \times 0.444 = 8.889 \text{ t}$$

ii) ロープ応力の橋軸直角方向の影響線



$$V_1 = 8.889 \times 8.536 = 75.877 \text{ t}$$

(3) 衝撃荷重による応力

20

$$\text{衝撃係数 } i = \frac{20}{(5.0 + 3.06)} = 0.248$$

$$V_i = 0.248 \times 75.877 = 18.817 \text{ t}$$

(4) 応力合計

$$V = V_d + V_1 + V_i = 74.161 + 75.877 + 18.817 = 168.855 \text{ t}$$

(5) 安全率

$$\nu = \frac{4 \times 172.0}{168.855} = 4.07$$

3-3. ソケット

(1) ソケット : SC46

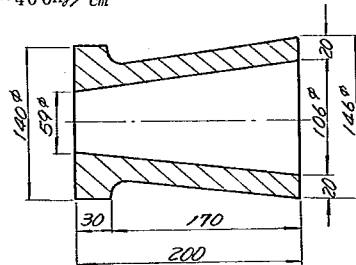
(2) ソケットメタル : Zn-Cu合金

クリープ強度 $\sigma_{MA} = 400 \text{ Kg/cm}^2$

3-4. ケーブルバンド

使用材料

- | | | |
|---------------------------|---|------|
| 1) バンド本体 | : | SC46 |
| 2) 締付ボルト W1 $\frac{1}{2}$ | : | S35C |
| 3) " W1 $\frac{3}{4}$ | : | " |
| 4) " W2 | : | " |



3-5. ハンドロープ

- (1) 材 種 : J I S G 3 5 0 6 S W R H
- (2) ロープ径 : 30mmφ (7×7)
- (3) 保証破断力 : 58.5 t
- (4) 重 量 : 3.58Kg/m
- (5) 弾性係数 : 1,400,000Kg/cm²

4-1. 死荷重構成表

(t/m²/片側)

項目	ケース	概略設計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	摘 要
床 部	舗 装	0492	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	
	R. C.床版	3852														
	グレーチング	0796														
	小 計	5140	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	
	縦 桁	1737														
	床 ト ラ ス	1036														
	小 計	2773														
	計	7913	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	1438	
	補 剛 桁	1364	6153	6059	5965	5872	5782	5689	5597	5516	5416	5286	5195	5066	4945	
	ハン ガ ー	0124 (0.014)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	0138 (0.016)	()内はソケット
	公共添加物	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	0500	
ケ ー ブ ル	主 ケ ー ブ ル	2608	2122	2099	2087	2065	2042	2030	2019	1996	1984	1962	1939	1905	1882	
	ケーブルバンド	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106	0106	
	ハンドロープ	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	0007	
	計	2721	2235	2212	2200	2178	2155	2143	2132	2109	2097	2075	2052	2018	1995	
	吊構造部死荷重	9853	8176	8082	7988	7895	7805	7711	7620	7539	7439	7309	7218	7089	6968	床部+補 桁+ハンガー /2+公共添加物
ケーブル死荷重		2783	2304	2281	2269	2247	2224	2212	2201	2178	2166	2144	2121	2087	2064	ケーブル+ハンガー/2
全 死 荷 重		12636	10480	10363	10257	10132	10029	9923	9821	9717	9605	9453	9339	9176	9032	

4-2. 鋼重構成表

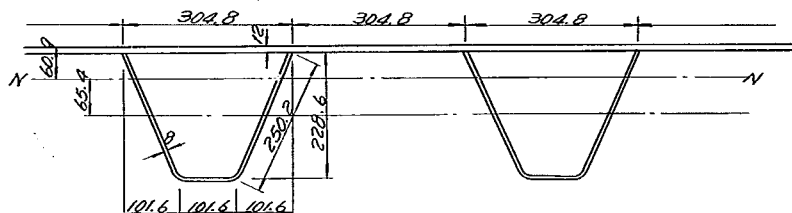
吊構造部鋼重	4137	6153	6059	5965	5872	5782	5689	5597	5516	5416	5286	5195	5066	4945	床部+補 桁
ケーブル鋼重	2739	2267	2244	2232	2210	2187	2175	2164	2141	2129	2107	2084	2050	2027	ハンガー+主ケーブル +ハンドロープ
総 鋼 重	6982	8526	8409	8203	8188	8075	7910	7867	7763	7651	7499	7385	7222	7078	ケーブルバンド +公共添加物除

§ 5. 補剛桁の設計

5-1. 断面定数

5-1-1. 水平軸まわりの断面2次モーメント (片側あたり)

(1) 上フランジ (縦リブを含む) の水平中立軸まわりの断面2次モーメントおよび断面積

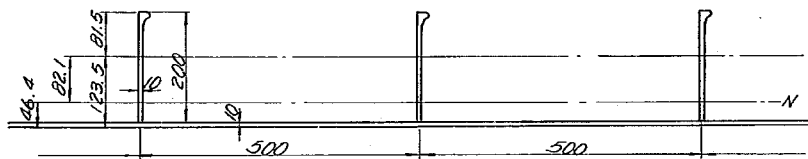


	Sections	A (cm ²)	Y (cm)	AY (cm ³)	AY ² (cm ⁴)	I _o (cm ⁴)	I (cm ⁴)
1 - pl	15500×12	18600	1203	223758	269181	0	269181
50 - pl	2502×8	10008	0	0	0	0914 ² × 522084	436151
25 - pl	1016×8	2032	-1143	-23226	26547	0	26547
		30640		200532			339343

$$e = \frac{20053.2}{3064.0} = 6.54 \text{ cm}$$

$$I = 339343 - 3064 \times 6.54^2 = 208291 \text{ cm}^4$$

(2) 下フランジ (縦リブを含む) の水平中立軸まわりの断面2次モーメントおよび断面積

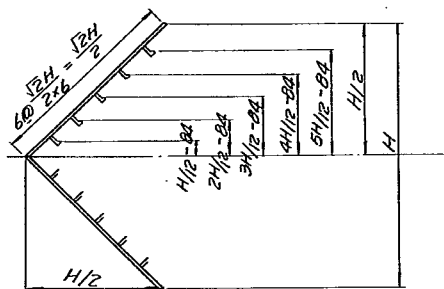


	Sections	A (cm ²)	Y (cm)	AY (cm ³)	AY ² (cm ⁴)	I _o (cm ⁴)	I' (cm ⁴)
31-Bulb	200×10×26.5	0	0	0	0	31000	31000
1-pl	15500×10	15506	-1235	-191425	236410	0	236410
		$\Sigma A = 23321$		$\Sigma AY = -191425$			$\Sigma I' = 267410$

$$e = \frac{-191425}{23321} = -8.21 \text{ cm}$$

$$I = 267410 - 23321 \times 8.21^2 = 110217 \text{ cm}^4$$

(3) ウェブ（縦リブを含む）の水平中立軸まわりの断面 2 次モーメント



(a) ケース 1 $H=3.50\text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm)	AY ² (cm^4)	Io (cm^4)	I (cm^4)
2-Pls	2475×10	495.00	0	0	0	5052854	5052854
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 208	± 1049	21831	0	21831
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 499	± 2518	125646	0	125646
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 791	± 3991	315719	0	315719
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 1083	± 5465	591840	0	591840
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 1374	± 6935	952622	0	952622
		$\Sigma A = 7473.0 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o = 7060512 \text{ cm}^4$	

(b) ケース 2 $H=3.25m$

	Section ^s	A (cm ²)	Y (cm)	AY (cm)	AY ² (cm ⁴)	I _o (cm ⁴)	I' (cm ⁴)
2-Pls	2298×10	459.60	0	0	0	4045608	4045608
2-BulbPls	200×10×265	50.46	± 18.7	± 944	17645	0	17645
2-BulbPls	200×10×265	50.46	± 458	± 2311	105847	0	105847
2-BulbPls	200×10×265	50.46	± 729	± 3679	268165	0	268165
2-BulbPls	200×10×265	50.46	± 999	± 5041	503591	0	503591
2-BulbPls	200×10×265	50.46	± 1270	± 6408	813869	0	813869
	ΣA=71190 cm ²			0		ΣI' = 5754725 cm ⁴	

(c) ケース 3. $H = 3.00m$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	2121×10	42426	0	0	0	3181981	3181781
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 166	± 838	13905	0	13905
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 416	± 2099	87324	0	87324
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 666	± 3361	223818	0	223818
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 916	± 4622	423389	0	423389
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 1166	± 5884	686032	0	686032
		$\Sigma A = 676.56 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I' = 4616450 \text{ cm}^4$	

(d) ケース 4. $H = 2.75 \text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	1945×10	38891	0	0	0	2450943	2450943
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 145	± 732	10609	0	10609
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 374	± 1887	70581	0	70581
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 604	± 3048	134686	0	184086
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 833	± 4203	350136	0	350136
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 1062	± 5359	569110	0	569110
		$\Sigma A = 64121 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o =$	3635465 cm^4

(e) ケース 5 $H = 2.50 \text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	1768×10	35355	0	0	0	1841424	1841424
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 124	± 626	7759	0	7759
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 333	± 1680	55955	0	55955
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 541	± 2730	147687	0	147687
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 749	± 3779	283081	0	283081
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 958	± 4834	463104	0	463104
		$\Sigma A = 60585 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o =$	2799010 cm^4

(f) ケース 6 $H = 2.25 \text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	1591×10	31820	0	0	0	1342398	1342398
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 104	± 525	5458	0	5458
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 291	± 1468	42730	0	42730
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 479	± 2417	115776	0	115776
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 666	± 3361	223818	0	223818
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 854	± 4309	368013	0	368013
		$\Sigma A = 57050 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o =$	2098193 cm^4

(g) ケース 7 $H = 2.00 \text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	1414×10	28284	0	0	0	942809	942809
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 83	± 419	3476	0	3476
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 249	± 1256	31286	0	31286
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 416	± 2099	87324	0	87324
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 583	± 2942	171508	0	171508
2-BulbPls	200×10×26.5	5046	± 749	± 3779	283081	0	283081
		$\Sigma A = 53514 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o =$	1519484 cm^4

(h) ケース 8 $H = 1.75 \text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm^3)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	1237×10	24749	0	0	0	631608	631608
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 62	± 313	1940	0	1940
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 208	± 1049	21831	0	21831
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 354	± 1786	63234	0	63234
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 499	± 2518	125646	0	125646
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 545	± 3255	209926	0	209926
		$\Sigma A = 499.79 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o = 1054185 \text{ cm}^4$	

(i) ケース 9 $H = 1.50 \text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm^3)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	1061×10	21213	0	0	0	397748	397748
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 4.1	± 207	848	0	848
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 16.6	± 838	13905	0	13905
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 29.1	± 1468	42730	0	42730
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 41.6	± 2099	87324	0	37324
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 54.1	± 2730	147687	0	147687
		$\Sigma A = 464.43 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o = 690242 \text{ cm}^4$	

(j) ケース 10 $H = 1.25 \text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm^3)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	384×10	17678	0	0	0	230178	230178
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 4.1	± 207	848	0	848
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 16.6	± 838	13905	0	13905
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 29.1	± 1468	42730	0	42730
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 41.6	± 2099	87324	0	87324
		$\Sigma A = 378.62 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o = 374985 \text{ cm}^4$	

(k) ケース 11 $H = 1.00 \text{ m}$

	Sections	A (cm^2)	Y (cm)	AY (cm^3)	AY ² (cm^4)	I _o (cm^4)	I' (cm^4)
2-Pls	707×10	14142	0	0	0	117851	117851
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 16	± 81	129	0	129
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 116	± 585	6790	0	6790
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 216	± 1090	23543	0	23543
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 316	± 1595	50387	0	50387
		$\Sigma A = 343.26 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I_o = 198700 \text{ cm}^4$	

(I) ケース 12 $H=0.75m$

	Sections	A (cm ²)	Y (cm)	AY (cm ³)	AY ² (cm ⁴)	I _o (cm ⁴)	I' (cm ⁴)
2-Pls	530×10	10607	0	0	0	49718	49718
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 4.1	± 207	848	0	848
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 16.6	± 838	13905	0	13905
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 29.1	± 1268	42730	0	42730
		$\Sigma A = 25745 \text{ cm}^2$				$\Sigma I' = 107201 \text{ cm}^4$	

(II) ケース 13 $H=0.50m$

	Sections	A (cm ²)	Y (cm)	AY (cm ³)	AY ² (cm ⁴)	I _o (cm ⁴)	I' (cm ⁴)
2-Pls	354×10	7071	0	0	0	14731	14731
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 8.3	± 419	3476	0	3476
2-BulbPls	200×10×265	5046	± 24.9	± 1256	31286	0	31286
		$\Sigma A = 17163 \text{ cm}^2$		0		$\Sigma I' = 49493 \text{ cm}^4$	

(4) 水平軸まわりの断面2次モーメント (片側あたり)

ケース	R (m)	A (cm ²)				Y (cm)			AY (cm ³)				AY ² (cm ⁴)		
		上フランジ	ウェブ	下フランジ	合 計	上フランジ	ウェブ	下フランジ	上フランジ	ウェブ	下フランジ	合 計	上フランジ	ウェブ	下フランジ
1	350		7473		61434	16891	0	-17036	517540	0	-397297	120243	87417681	0	67683517
2	325		1119		61080	15641	0	-15786	479240	0	-368145	111095	74957923	0	58115370
3	300		6766		60727	14391	0	-14536	440940	0	-338994	101946	63455675	0	49276168
4	275		6412		60373	13141	0	-13286	402640	0	-309843	92797	52910922	0	41165741
5	250		6059		60020	11891	0	-12036	364340	0	-280692	33648	43323669	0	33784089
6	225		5705		59666	10641	0	-10786	326040	0	-251540	74500	34693916	0	27131104
7	200	30640	5351	23321	59312	9391	0	-9536	287740	0	-222389	65351	27021663	0	21207015
8	175		4993		58959	8141	0	-8286	249470	0	-193238	56202	20306910	0	16011701
9	150		4644		58605	6891	0	-7036	211140	0	-164087	47053	14549657	0	11545161
10	125		3786		57747	5641	0	-5786	172840	0	-134935	37905	9749904	0	7807339
11	100		3433		57394	4391	0	-4536	134540	0	-105784	28756	5907651	0	4798362
12	075		2575		56536	3141	0	-3286	96240	0	-76632	19608	3622898	0	2518128
13	050		1716		55677	1841	0	-2036	57940	0	-47482	10458	1095645	0	966734

ケース	I _o (cm ⁴)			I' (cm ⁴)	e (cm)	Ae ² (cm ⁴)	I (cm ⁴)	I _o (cm ⁴)			
	上フランジ	ウェブ	下フランジ					Yu (cm)	YL (cm)	Wu (cm ³)	WL (cm ³)
1		7060512		162480218	1957	2352829	160127389	15543	19457	1030222	822981
2		5754725		139146531	1819	2020991	137125540	14431	13069	950215	758899
3		4616450		117666801	1679	1711919	115954882	13321	16679	870467	695215
4		3635465		98630636	1537	1426233	96604403	12213	15287	790997	631938
5		2799010		80225276	1394	1166330	79058946	11106	13894	711858	569015
6		2098193		64241721	1249	930790	63310931	10001	12499	633046	506528
7	208291	1519484	110217	50066670	1102	720287	49346383	3898	11102	554578	444482
8		1054185		37691304	953	535471	37155833	7797	9703	476540	382931
9		690242		27103518	803	377890	26725678	6697	8303	399069	321880
10		374985		18250736	656	248506	18002230	5594	6906	321813	260675
11		198700		11223221	501	144060	11079161	4499	5501	246258	201403
12		107201		5966735	347	68074	5898661	3403	4097	173337	143975
13		49493		2430380	188	19678	2410702	2312	2688	104269	29684

5-1-2. 鉛直軸まわりの断面2次モーメント (1橋あたり)

(1) 上フランジの鉛直軸まわりの断面2次モーメント

a) 上フランジ

$$I_{uf} = \frac{0.012 \times 3.10}{12} = 29.791 \text{ m}^4$$

b) 縦リブ

$$A = 08 \times (2502 + 1016 + 2502) = 4816 \text{ cm}^2$$

	Y (cm)	Y ² (cm ²)		Y (cm)	Y ² (cm ²)		Y (cm)	Y ² (cm ²)
1	30.48	929	9	518.16	268490	17	1005.84	1011764
2	91.44	8361	10	579.12	335380	18	1066.80	1138062
3	152.40	23226	11	640.08	409702	19	1127.76	1271843
4	213.36	45522	12	701.04	491457	20	1188.72	1413055
5	274.32	75251	13	762.00	580644	21	1249.68	1561700
6	335.28	112413	14	822.96	677263	22	1310.64	1717777
7	396.24	157006	15	883.92	781315	23	1371.60	1881287
8	457.20	209132	16	944.88	892798	24	1432.56	2052228
						25	1493.52	2230602
							$\Sigma Y^2 = 19347057$	

$$I_{ur} = 2A \Sigma Y^2 = 2 \times 0004816 \times 19347057 = 18635 \text{ m}^4$$

$$I = I_{uf} + I_{ur} = 29.791 + 18635 = 48426 \text{ m}^4$$

(2) 下フランジの鉛直軸まわりの断面2次モーメント

a) 下フランジ

$$I_{ef} = \frac{0.010 \times 3.10}{12} = 24826 \text{ m}^4$$

b) 縦リブ

$$A = 25.23 \text{ cm}^2$$

	Y (cm)	Y ² (cm ²)		Y (cm)	Y ² (cm ²)		Y (cm)	Y ² (cm ²)
1	25.0	625	11	525.0	275625	21	1025.0	1050625
2	75.0	5625	12	575.0	300625	22	1075.0	1155625
3	125.0	15625	13	625.0	390625	23	1125.0	1265625
4	175.0	30625	14	675.0	455625	24	1175.0	1330625
5	225.0	50625	15	725.0	525625	25	1225.0	1500625
6	275.0	75625	16	775.0	600625	26	1275.0	1625625
7	325.0	105625	17	825.0	680625	27	1325.0	1755625
8	375.0	140625	18	875.0	765625	28	1375.0	1890625
9	425.0	180625	19	925.0	855625	29	1425.0	2030625
10	475.0	225625	20	975.0	950625	30	1475.0	2175625
						31	1525.0	2325625
							$\Sigma Y^2 = 24789375$	

$$I_{er} = 2AY^2 = 2 \times 0.002523 \times 24789375 = 12509 \text{ m}^4$$

$$I_{ef} = I_{ef} + I_{er} = 24826 + 12509 = 37335 \text{ m}^4$$

(3) ウェブの鉛直軸まわりの断面 2 次モーメント

ケ ー ス	H (m)	A (m ²)			合 計	Y (m) $= \frac{H}{4} + 15.5$	Y ² (m ²)	I (m ⁴) $= 2AY^2$
		ウェブ $\sqrt{2H \times 0.01}$	縦 本数 n	リブ $0.002523 \times n$				
1	350	0.049497	10	0.025230	0.074727	16.3750	268.1406	40.075
2	325	0.045962	10	0.025230	0.071192	16.3125	266.0977	37.888
3	300	0.042426	10	0.025230	0.067656	16.2500	264.0625	35.731
4	275	0.038891	10	0.025230	0.064121	16.1875	262.0352	33.604
5	250	0.035355	10	0.025230	0.060585	16.1250	260.0156	31.506
6	225	0.031820	10	0.025230	0.057050	16.0625	258.0039	29.438
7	200	0.028284	10	0.025230	0.053514	16.0000	256.0000	27.399
8	175	0.024749	10	0.025230	0.049979	15.9375	254.0039	25.390
9	150	0.021213	10	0.025230	0.046443	15.8750	252.0156	23.409
10	125	0.017678	8	0.020184	0.042908	15.8125	250.0352	21.457
11	100	0.014142	8	0.020184	0.039372	15.7500	248.0625	19.533
12	075	0.010607	6	0.015138	0.035837	15.6875	246.0977	17.639
13	050	0.007071	4	0.010092	0.032301	15.6250	244.1406	15.772

(4) 鉛直軸まわりの断面 2 次モーメント (1 橋あたり)

ケ ー ス	H (m)	I (m ⁴)				Y (m)	W (m ³)
		上フランジ	ウェブ	下フランジ	合 計		
1	350		40.075		125836		8.1185
2	325		37.888		123644		7.9774
3	300		35.731		121492		7.8382
4	275		33.604		119365		7.7010
5	250		31.506		117267		7.5656
6	225		29.438		115199		7.4322
7	200	43426	27.399	37.335	113.160	155	7.3006
8	175		25.390		111.151		7.1710
9	150		23.409		109.170		7.0432
10	125		21.457		107.218		6.9173
11	100		19.533		105.294		6.7932
12	075		17.639		103.400		6.6710
13	050		15.772		101.533		6.5505

5-2 設計荷重強度

5-2-1. 死 荷 重

死荷重はすべてケーブルで受持つものとし、各ケースのケーブルに対する死荷重強度の値は § 4 死荷重構成表の値を用いる。

5-2-2. 活 荷 重

活荷重強度は次式で求める。

$$P = n p$$

P : 活荷重強度 (t/m /片側)

n : 車 線 数 = 3 lane/片側

p : 1車線あたりの活荷重強度 (t/m /lane)

$$p = 1.600 \times \left(0.32 + \frac{1.70}{200 + l} \right)$$

l : 中間径間長 = 800 m

$$P = 3 \times 1.600 \times \left(0.32 + \frac{1.70}{200 + 800} \right) \\ = 2.4 \quad t/m$$

"L" に対して $P = 2.4 \quad t/m$

" $L/2$ " に対して $P = 1.2 \quad t/m$

5-2-3. 温 度 変 化

+20℃を基準温度とし-10℃～+50℃の変化を考える。

5-2-4. 風 荷 重

風荷重の算出方法は、土木研究所資料第35号"風荷重による吊橋上部構造の応力算出について"による。

(1) 基本風速

$$V_{10} = 46.5 \text{ m/sec}$$

(2) 設計風速

(a) 高度による補正

次式を用いて基本風速を修正する。

$$V_z = V_{10} \times \left(\frac{Z}{10} \right)^{\frac{1}{8}} \quad (240 \geq Z \geq 10)$$

$$V_z = V_{10} \quad (Z \leq 10)$$

V_z : 地表または水面上 Z m における風速 (m/sec)

V_{10} : 基本風速 (m/sec)

Z : 吊構造部:補剛桁中央点下面における高さ (m)

ケーブルおよびハンガー:補剛桁中央点下面と主塔頂点の中央の高さ (m)

(i) 補剛桁

$$Z = 44 \text{ m}$$

$$V_{44} = 46.5 \times \left(\frac{44}{10} \right)^{\frac{1}{8}} = 56.0 \text{ m/sec}$$

(ii) ケーブルおよびハンガー

$$Z = \frac{(44 + 128.6)}{2} = 86.3 \text{ m}$$

$$V_{86.3} = 46.5 \times \left(\frac{86.3}{10} \right)^{\frac{1}{8}} = 61.0 \text{ m/sec}$$

(b) 水平長による補正

高度による補正を行なったのちの風速に対して次表から求められる係数を乗じて補正を行う。

水平長 Z (m)	150	300	450	600	750	900	1,050	1,200	1,350	1,500
10	1,400	1,300	1,244	1,206	1,177	1,155	1,136	1,119	1,105	1,093
30	1,240	1,186	1,155	1,133	1,117	1,104	1,093	1,083	1,075	1,068
50	1,196	1,153	1,129	1,112	1,099	1,088	1,080	1,072	1,065	1,059
70	1,168	1,132	1,112	1,097	1,086	1,078	1,070	1,064	1,058	1,053
100	1,144	1,114	1,097	1,085	1,076	1,069	1,062	1,057	1,052	1,048

注：1) 150 m以下の水平長に対しては150 mの値を彩用する。

2) 150 m以上で表にない水平長およびZに対しては内挿法で求める。

3) 水平長のとり方

ケーブルおよびハンガー：中央径間長をとる。

吊構造部：中央径間長をとる。

(i) 補剛桁

中央径間長：800 m

Z=44 m

係数：1.10

$$V = 1.10 \times 5.60 = 6.15 \text{ m/sec}$$

(ii) ケーブルおよびハンガー

中央径間長：800 m

Z=86.3 m

係数：1.10

$$V = 1.10 \times 6.10 = 6.71 \text{ m/sec}$$

(3) 設計風圧

設計風圧は次式で求める。

$$p = \frac{1}{2} \rho V^2 C_d$$

p：設計風圧 (Kg/m²/m)

ρ：空気の密度=0.125 Kg sec²/m⁴

V：設計風速 (m/sec)

C_d：抗力係数

(i) 補剛桁 ρ=0.125 Kg sec²/m⁴

$$V = 6.15 \text{ m/sec}$$

$$C_d = 1.4$$

$$p = \frac{1}{2} \times 0.125 \times (6.15)^2 \times 1.4 = 3.30 \text{ Kg/m}^2/\text{m} = 0.33 \text{ t/m}^2/\text{m}$$

(ii) ケーブルおよびハンガー

$$\rho = 0.125 \text{ Kg sec}^2/\text{m}^4$$

$$V = 6.71 \text{ m/sec}$$

$$C_d = 0.7$$

$$p = \frac{1}{2} \times 0.125 \times (6.71)^2 \times 0.7 = 2.00 \text{ Kg/m}^2/\text{m} = 0.2 \text{ t/m}^2/\text{m}$$

(4) 設計風荷重

設計風荷重強度は次式で求める。

$$P = pA$$

P : 設計風荷重強度 (t / m)

p : 設計風圧 (t / m² / m)

A : 部材投影面積 (m²)

活荷重載荷時の活荷重に作用する風荷重は無視する。

設計活荷重

ケース	概略設計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
(I) 補剛桁														
投影面積 (m ²)	3.29	5.25	5.00	4.75	4.50	4.25	4.00	3.75	3.50	3.25	3.00	2.75	2.50	2.25
風荷重 (t/m)		1.733	1.650	1.568	1.485	1.403	1.320	1.238	1.155	1.073	0.990	0.908	0.825	0.743
(II) ケーブル														
ケーブル1本当り 投影面積 (m ²)	0.704	0.651	0.648	0.646	0.643	0.638	0.637	0.635	0.632	0.630	0.624	0.622	0.617	0.614
ケーブル1本当り 風荷重 (t/m)		0.1302	0.1296	0.1292	0.1286	0.1276	0.1274	0.1270	0.1264	0.1260	0.1248	0.1244	0.1234	0.1228
風荷重 (t/m)		0.2604	0.2592	0.2584	0.2572	0.2552	0.2584	0.2540	0.2528	0.2520	0.2496	0.2488	0.2468	0.2456
(III) ハンガー														
片側当り 投影面積 (m ²)		0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556
片側当り 風荷重 (t/m)		0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112	0.1112
風荷重 (t/m)		0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224	0.2224
(IV) 補剛桁														
風荷重 (t/m)		1.955	1.872	1.790	1.708	1.625	1.543	1.460	1.378	1.295	1.212	1.130	1.047	0.965
(V) ケーブル														
風荷重 (t/m)		0.482	0.481	0.480	0.479	0.478	0.477	0.476	0.475	0.474	0.472	0.471	0.469	0.468

5-2-5. 地震荷重

地震荷重の算出方法は土木研究所資料第135号“地震荷重による吊橋上部構造の応力算出について(改訂1)”による。

(1) 地盤動の最大加速度

呼 称	地盤動の方向	最大加速度
H. H	橋軸直角水平方向	0.2 g
H. V	橋軸方向	0.2 g
V. V	鉛直方向	0.2 g

(2) ケーブルおよび補剛桁の設計震度

(a) 設計震度

上記土木研究所資料第135号の図表1, 2, 3を用いて求める。

中央径間長 $L_1 = 800 \text{ m}$

側径間長 $L_2 = 320 \text{ m}$

呼 称	地盤動の方向	地盤荷重の作用方向	設 計 震 度	
			中央径間	側 径 間
H. H	橋軸直角水平方向	橋軸直角水平方向	0.039	0.099
H. V	橋軸方向	鉛直方向	0.016	0.020
V. V	鉛直方向	鉛直方向	0.086	0.240

(b) 下部構造の影響による設計震度の修正

最大加速度 0.2 g の水平地盤動に対する下部構造天端（上部構造基部）の最大応答加速度およびそれらの比を次表に示す。

下部構造の固有周期 (sec)	1.5 以上	1.5~0.8	0.8 以下
下部構造天端の最大加速度 α	0.3 g	0.4 g	0.5 g
$\alpha / 0.2 \text{ g}$	1.5	2.0	2.5

(a) で求めた震度に上表で得られた比を乗じて修正設計震度を求める。

下部構造の固有周期 : 0.8 sec 以下

$$\alpha / 0.2 \text{ g} = 2.5$$

呼 称	地盤動の方向	地震荷重の作用方向	修正設計震度	
			中央径間	側 径 間
H. H	橋軸直角水平方向	橋軸直角水平方向	0.098	0.248
H. V	橋軸方向	鉛直方向	0.040	0.050
V. V	鉛直方向	鉛直方向	0.215	0.600

(3) ケーブルおよび補剛桁の設計地震荷重

§ 4. 死荷重構成表に示すケーブルおよび補剛桁（吊構造部）の自重（死荷重）に設計震度を乗じて各ケースに対する設計地震荷重を求める。

ただし、ハンガーの自重はそのまづつをケーブルおよび補剛桁（吊構造部）の自重に算入するものとする。

また、活荷重載荷時に作用する慣性力は無視する。

設計地震荷重

呼 称	地盤動の方向	載 荷 構造物	ケース 徑 間	概 略 設 計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
H. H	橋軸直角水平 方向 (一橋あたり)	ケーブル	中央	0.543	0.452	0.447	0.445	0.440	0.436	0.434	0.431	0.427	0.425	0.420	0.416	0.409	0.405
			側	1.378	1.143	1.131	1.125	1.114	1.103	1.097	1.092	1.080	1.074	1.063	1.052	1.035	1.024
		補剛桁	中央	1.921	1.603	1.584	1.566	1.548	1.530	1.511	1.494	1.478	1.458	1.433	1.415	1.390	1.366
			側	4.877	4.056	4.009	3.963	3.916	3.872	3.825	3.778	3.741	3.691	3.625	3.581	3.516	3.456
H. V	橋軸水平方向 (片側あたり)	ケーブル + 補剛桁	中央	0.19	0.419	0.415	0.410	0.405	0.401	0.397	0.393	0.389	0.384	0.378	0.374	0.367	0.361
			側	0.24	0.524	0.518	0.513	0.507	0.501	0.496	0.491	0.486	0.480	0.473	0.467	0.459	0.452
V. V	鉛直方向 (片側あたり)	ケーブル + 補剛桁	中央	1.03	2.253	2.228	2.205	2.178	2.156	2.133	2.112	2.089	2.065	2.032	2.008	1.973	1.942
			側	2.88	6.288	6.218	6.154	6.079	6.017	5.954	5.893	5.830	5.763	5.672	5.603	5.506	5.419

(t/m)

5-3 補剛桁の応力

5-3-1 個別の設計荷重による補剛桁の曲げモーメントおよび応力

(1) 個別荷重

各ケースに対してつぎに示す荷重による補剛桁の曲げモーメントおよびケーブルの張力を求める。

荷重および変形の方法	プログラム	径 間	荷 重
鉛 直	SSV-1	中央径 間 および 側 径 間	L + T
			L/2 + T
			T
	SSV-2		EQ (H, V)
			EQ (V, V)
水 平	SSH-1	中央径間	W
			W/2
			EQ (H, H)
		側 径 間	W
			W/2
			EQ (H, H)

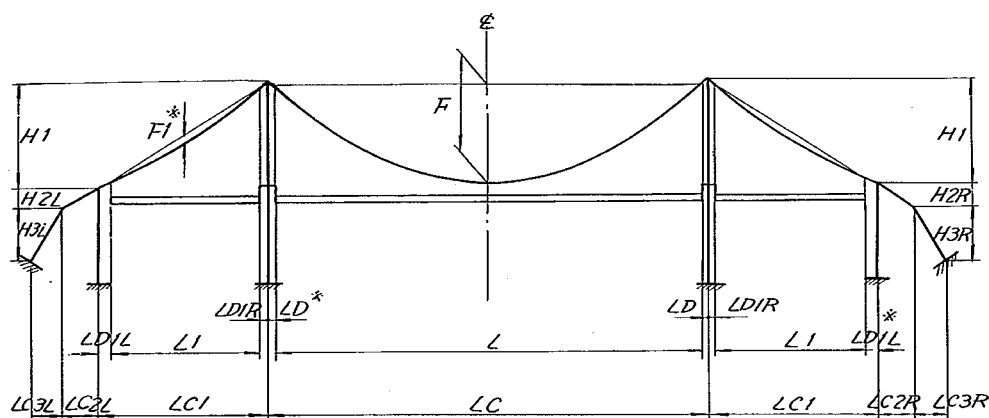
計算はすべて土木研究所のプログラムSSV-1, SSV-2, SSH-1 を用いて行なう。

(2) プログラムの説明

(a) S S V - 1

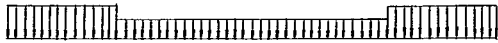
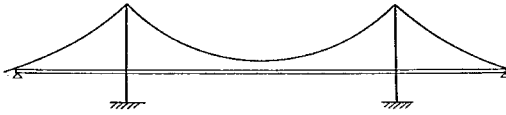
活荷重による応力計算に使用するもので、Perry の影響線解法による各点の諸量の最大値を求める。

記号説明

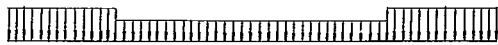


(4) 設計地震荷重の載荷方法

(a) 橋軸直角水平方向地震に対して

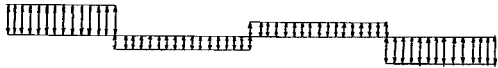


ケーブル

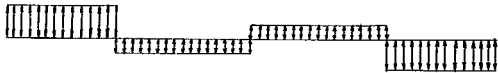


補剛桁

(b) 橋軸方向の地震に対して

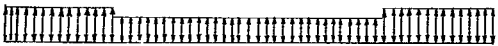


ケーブル



補剛桁

(c) 鉛直方向の地震に対して



ケーブル



補剛桁

	記 号	単 位	説 明
1	I	m^4	中央径間補剛桁断面二次モーメント
2	I1	"	側 " "
3	HL	t	活荷重によるケーブルの水平張力(初期値)
4	L	m	補剛桁中央径間長
5	L1	"	" 側径間長
6	LC	"	ケーブル中央径間長
7	LC1	"	" 側径間長
8	LC2L	"	中間塔サドルーアンカーサドル間距離(左側)
9	LC2R	"	" " (右側)
10	LC3L	"	アンカーサドルーケーブル定着点間距離(左側)
11	LC3R	"	" " (右側)
12	LD1R	"	主塔ケーブルサドルー側径間補剛桁支点間距離
13	H1	"	主塔サドルー中間塔サドル間縦距
14	H2L	"	中間塔サドルーアンカーサドル間縦距(左側)
15	H2R	"	" " " (右側)
16	H3L	"	アンカーサドルーケーブル定着点間縦距(左側)
17	H3R	"	" " " (右側)
18	F	"	中央径間ケーブルサグ
19	AC	m^2	ケーブル断面積
20	PSC	t/m^2	ケーブルの許容引張り応力度
21	E	"	鋼の弾性係数
22	EC	"	ケーブルの弾性係数
23	OMEGA		ケーブルの線膨張係数
24	W	t/m	中央径間死荷重
25	W1	"	側 径 間 "
26	STP	$^{\circ}C$	温 度 変 化 (正)
27	STN	"	" (負)
28	P	t/m	活荷重強度

(b) SSV-2

荷重を固定して各点の諸量を求める場合に用いる。

D. B. Steinmanの橋度理論による。

記号説明

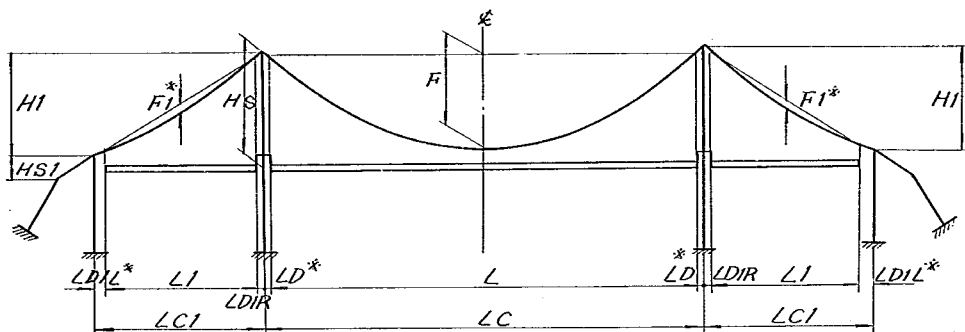
SSV-1 と同じ。

	記 号	単 位	説 明
1	L	m	補剛桁中央径間長
2	L1	"	側径間長
3	LC	"	ケーブル中央径間長
4	LC1	"	" 側径間長
5	LD1R	"	主塔ケーブルサドル側径間補剛桁支点間距離
6	LC2L	"	中間塔サドルアンカーサドル間距離 (左側)
7	LC2R	"	" " (右側)
8	LC3L	"	アンカーサドルケーブル定着点間距離 (左側)
9	LC3R	"	" " (右側)
10	H1	"	主塔サドル中間塔サドル間縦距
11	H2L	"	中間塔サドルアンカーサドル間縦距 (左側)
12	H2R	"	" " (右側)
13	H3L	"	アンカーサドルケーブル定着点間縦距 (左側)
14	H3R	"	" " (右側)
15	F	"	中央径間ケーブルサグ
16	W	t/m	中央径間死荷重
17	W1	"	側径間 "
18	E	t/m ²	鋼の弾性係数
19	I	m ⁴	中央径間補剛ゲタ断面二次モーメント
20	I1	"	側 径 間 "
21	AC	m ²	ケーブル断面積
22	EC	t/m ²	ケーブルの弾性係数
23	Q		ケーブルの線膨脹係数
24	HL	t	活荷重によるケーブルの水平張力 (初期値)
25	T	℃	温 度 変 化
26	P	t/m ²	活荷重強度 (中央径間)
27	A/L		" 変化点
28	P1	t/m	活荷重強度 (側径間)
29	A1/L1		" 変化点

(c) SSH-1

横方向の荷重に対して用いる。CA, Ellis の方法に依る。

記号説明



	記 号	単 位	説 明
1	L	m	補剛桁中央径間長
2	L1	"	" 側 径 間 長
3	LC	"	ケーブル中央径間長
4	LC1	"	ケーブル側径間長
5	LD1R	"	主塔ケーブルサドル側径間補剛桁支点間距離
6	H1	"	主塔ケーブルサドル中間塔ケーブルサドル間縦距
7	HS	"	" 一中央径間補剛桁支点間縦距
8	HS1	"	中間塔ケーブルサドル側径間 " "
9	W	t/m	中央径間死荷重
10	WS	"	中央径間補剛部死荷重
11	W1	"	側径間死荷重
12	WS1	"	側径間補剛部死荷重
13	F	m	中央径間ケーブルサグ
14	E	t/m ²	鋼の弾性係数
15	GR		中央径間縦断勾配 (放物線)
16	GR1		側径間 " (直線)
17	IY	m ⁴	中央径間断面二次モーメント
18	IY1	"	側 径 間 " "
19	WLS	t/m	中央径間補剛桁に作用する横荷重強度
20	WLS1	"	側 径 間 "
21	WLC	"	中央径間ケーブルに作用する横荷重強度
22	WLC1	"	側 径 間 " "

(3) インプットデーター

プログラムSSV-1、SSV-2およびSSH-1に対する各ケースのインプットデーターを次表に示す。

INPUT DATA SSV-1

	記号	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	I	m ⁴	1.599	1.370	1.158	0.965	0.790	0.633	0.497	0.372	0.267	0.180	0.111	0.059	0.024
2	I1	"	1.599	1.370	1.158	0.965	0.790	0.633	0.497	0.372	0.267	0.180	0.111	0.059	0.024
3	HL	t	2 5 0 0 0												
4	L	m	8 0 0 0												
5	L1	"	3 2 0 0												
6	LC	"	8 0 8 0												
7	LC1	"	3 3 4 0												
8	LC2L	"	0												
9	LC2R	"	0												
10	LC3L	"	1 0 0												
11	LC3R	"	1 0 0												
12	LD1R	"	4 0												
13	H1	"	8 6 1 6 6												
14	H2L	"	0												
15	H2R	"	0												
16	H3L	"	1 0 0												
17	H3R	"	1 0 0												
18	F	"	7 3 0												
19	AC	m ²	0.270	0.267	0.266	0.263	0.260	0.259	0.257	0.254	0.253	0.250	0.247	0.243	0.240
20	PSC	t/m ²	5 6 0 0 0												
21	E	"	2 1 × 10 ⁶												
22	EC	"	2 0 × 10 ⁶												
23	OMEGA		1 2 × 10 ⁻⁶												
24	W	t/m	10.48	10.36	10.26	10.13	10.03	9.92	9.82	9.72	9.61	9.45	9.34	9.18	9.03
25	W1	"	10.48	10.36	10.26	10.13	10.03	9.92	9.82	9.72	9.61	9.45	9.34	9.18	9.03
26	STP	°C	3 0 0												
27	STN	°C	- 3 0 0												
28	P(L)	t/m	2.4												
28	PL/2)	"	1.2												
28	P	"	0.0												

INPUT DATA SSV-2

	記号	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	L	m	8 0 0.0												
2	L1	"	3 2 0.0												
3	LC	"	8 0 8.0												
4	LC1	"	3 3 4.0												
5	LD1R	"	4.0												
6	LC2L	"	0												
7	LC2R	"	0												
8	LC3L	"	1 0.0												
9	LC3R	"	1 0.0												
10	H1	"	8 6.1 6 6												
11	H2L	"	0												
12	H2R	"	0												
13	H3L	"	1 0.0												
14	H3R	"	1 0.0												
15	F	"	7 3.0												
16	W	t/m	10.48	10.36	10.26	10.13	10.03	9.92	9.82	9.72	9.61	9.45	9.34	9.18	9.03
17	W1	"	10.48	10.36	10.26	10.13	10.03	9.92	9.82	9.72	9.61	9.45	9.34	9.18	9.03
18	E	t/m ²	2 1 × 1 0 ⁶												
19	I	m ⁴	1.599	1.370	1.158	0.965	0.790	0.633	0.497	0.372	0.267	0.180	0.111	0.059	0.024
20	I1	"	1.599	1.370	1.158	0.965	0.790	0.633	0.497	0.372	0.267	0.180	0.111	0.059	0.024
21	AC	m ²	0.270	0.267	0.266	0.263	0.260	0.259	0.257	0.254	0.253	0.250	0.247	0.243	0.240
22	EC	t/m ²	2 0 × 1 0 ⁶												
23	Q		1 2 × 1 0 ⁻⁶												
24	HL	t	0												
25	T	℃	0												
EQ(H.V)															
26	P	t/m	0.419	0.415	0.410	0.405	0.401	0.397	0.393	0.389	0.384	0.378	0.374	0.367	
27	A/L		0.5												
28	P1	t/m	0.524	0.518	0.513	0.507	0.501	0.496	0.491	0.486	0.480	0.473	0.467	0.459	
29	AI/I1		1.0												
EQ(V.V)															
26	P	t/m	2.253	2.228	2.205	2.178	2.156	2.133	2.112	2.089	2.065	2.032	2.008	1.973	1.942
27	A/L		0.5												
28	P1	t/m	6.288	6.218	6.154	6.079	6.017	5.954	5.893	5.830	5.763	5.672	5.603	5.506	5.419
29	AI/I1		1.0												

INPUT DATA SSH-1

	記号	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	L	m	8 0 0.0												
2	L1	"	3 2 0.0												
3	LC	"	8 0 8.0												
4	LC1	"	3 3 4.0												
5	LD1R	"	4.0												
6	H 1	"	8 6.1 6 6												
7	HS	"	7 9 8 1 0												
8	HS1	"	0.2 0 4												
9	W	t/m	2096	2074	2051	2028	2006	1987	1964	1943	1921	1891	1868	1835	1806
10	WS	"	1635	1616	1598	1579	1561	1544	1524	1508	1488	1462	1444	1418	1394
11	WI	"	2096	2074	2051	2028	2006	1987	1964	1943	1921	1891	1868	1835	1806
12	WS1	"	1635	1616	1598	1579	1561	1544	1524	1508	1488	1462	1444	1418	1394
13	F	m	7 3.0												
14	E	t/mt	2 1×10 ⁶												
15	GR		0.0 1												
16	GR1		0.0 2												
17	IY	m ⁴	125.2	123.0	120.9	118.7	116.6	114.6	112.5	110.5	108.5	104.1	102.2	97.8	93.5
18	IY1	"	125.2	123.0	120.9	118.7	116.6	114.6	112.5	110.5	108.5	104.1	102.2	97.8	93.5
W															
19	WLS	t/m	1955	1872	1790	1708	1625	1543	1460	1378	1295	1212	1130	1047	0965
20	WLS1	"	1955	1872	1790	1708	1625	1543	1460	1378	1295	1212	1130	1047	0965
21	WLC	"	0482	0481	0480	0479	0478	0477	0476	0475	0474	0472	0471	0469	0468
22	WLC1	"	0482	0481	0480	0479	0478	0477	0476	0475	0474	0472	0471	0469	0468
W/2															
19	WLS	t/m	1128	1086	1045	1004	0963	0921	0880	0839	0798	0756	0715	0674	0633
20	WLS1	"	1128	1086	1045	1004	0963	0921	0880	0839	0798	0756	0715	0674	0633
21	WLC	"	0241	0241	0240	0240	0239	0239	0238	0238	0237	0236	0236	0235	0234
22	WLC1	"	0241	0241	0240	0240	0239	0239	0239	0238	0237	0236	0236	0235	0234
EQ(H,H)															
19	WLS	t/m	1603	1584	1566	1548	1530	1511	1494	1478	1458	1433	1415	1390	1366
20	WLS1	"	4056	4009	3963	3916	3872	3825	3778	3741	3691	3625	3581	3516	3456
21	WLC	"	0452	0447	0445	0440	0436	0434	0431	0427	0425	0420	0416	0409	0405
22	WLC1	"	1143	1131	1125	1114	1103	1097	1092	1080	1074	1063	1052	1035	1024

(a) ケース 1

(4) 橋剛桁の曲げモーメント

径間	α/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	3176	2560	1688	1451	191	192	679	4468	9468	5409	19853
	0.2	4915	3885	2613	2222	296	297	1051	6771	16782	9593	35172
	0.3	5843	4556	3108	2621	352	353	1249	7932	21959	12558	45990
	0.4	6293	4869	3348	2810	379	380	1345	8472	25016	14316	52365
	0.5	6427	4960	3419	2866	388	388	1374	8629	25981	14876	54351
	0.6	6293	4869	3348	2810	379	380	1345	8472	24871	14249	51998
	0.7	5843	4556	3108	2621	352	353	1249	7932	21704	12441	45349
	0.8	4915	3885	2613	2222	296	297	1051	6771	16493	9460	34443
	0.9	3176	2560	1688	1451	191	192	679	4468	9254	5311	19315
中 央 径 間	0.1	4663	3741	2518	2145	334	334	943	231	48230	27328	40296
	0.2	5051	4029	2768	2336	410	410	1147	276	84056	47522	70388
	0.3	4496	3603	2504	2105	428	427	1147	285	107845	60825	90532
	0.4	4165	3330	2336	1955	432	430	943	286	120394	67739	101316
	0.5	4066	3249	2286	1909	433	431	0	287	123559	69415	104140

注：鉛直荷重による曲げモーメントは片側あたりの値。

(t.m)

水平

"

1 橋

"

。

(b) ケース 2

径間	x/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	2900	2332	1540	1322	172	173	614	4022	9092	5218	19672
	0.2	4423	3481	2350	1992	262	263	937	6000	16114	9253	34764
	0.3	5205	4039	2767	2326	309	309	1103	6956	21079	12112	45456
	0.4	5574	4290	2963	2479	330	331	1180	7384	24011	13805	51756
	0.5	5682	4362	3021	3523	337	337	1203	7506	24933	14345	53720
	0.6	5574	4290	2963	2479	330	331	1180	7384	23864	13738	51395
	0.7	5205	4039	2767	2326	309	309	1103	6956	20822	11994	44823
	0.8	4423	3481	2350	1992	262	263	937	6000	15821	9118	34044
	0.9	2900	2332	1540	1322	172	173	614	4022	8876	5118	19091
中 央 径 間	0.1	4213	3367	2270	1930	292	293	835	216	46374	26379	39765
	0.2	4479	3564	2450	2065	353	352	999	253	80859	45886	69448
	0.3	3993	3196	2216	1862	365	364	999	259	103792	58749	89303
	0.4	3723	2978	2079	1742	368	366	835	260	115924	65448	99918
	0.5	3641	2912	2038	1705	368	367	0	260	119005	67079	102687

(t . m)

(c) ケース 3

径間	x/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	2621	2102	1390	1192	153	153	550	3580	8722	5033	19399
	0.2	3925	3076	2084	1763	229	230	825	5244	15455	8924	34367
	0.3	4567	3526	2426	2034	267	267	960	6007	20213	11679	44936
	0.4	4859	3720	2581	2154	284	284	1021	6334	23021	13310	51164
	0.5	4942	3774	2626	2187	289	289	1039	6424	23901	13828	53104
	0.6	4859	3720	2581	2154	284	284	1021	6334	22872	13242	50805
	0.7	4567	3526	2426	2034	267	267	960	6007	19952	11559	44308
	0.8	3925	3076	2084	1763	229	230	825	5244	15158	8787	33652
	0.9	2621	2102	1390	1192	153	153	550	3580	8502	4932	18871
中 央 径 間	0.1	3756	2988	2020	1714	253	253	727	201	44533	25459	39299
	0.2	3914	3106	2136	1799	299	298	854	230	77690	44301	68627
	0.3	3501	2798	1936	1628	307	306	854	235	99780	56742	88237
	0.4	3284	2628	1827	1533	309	308	727	236	111506	63234	98714
	0.5	3219	2575	1793	1504	309	308	0	236	114509	64825	101441

(t. m)

(d) ケース 4

径間	π/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	2347	1876	1244	1064	134	135	487	3149	8346	4848	19168
	0.2	3442	2685	1826	1541	197	198	716	4518	14787	8594	33959
	0.3	3951	3034	2097	1753	227	227	823	5107	19336	11246	44403
	0.4	4172	3178	2215	1843	240	240	869	5346	22017	12815	50557
	0.5	4234	3217	2248	1867	243	243	882	5411	22853	13312	52474
	0.6	4172	3178	2215	1843	240	240	869	5346	21865	12745	50202
	0.7	3951	3034	2097	1753	227	227	823	5107	19070	11124	43783
	0.8	3442	2685	1826	1541	197	198	716	4518	14485	8455	33253
	0.9	2347	1876	1244	1064	134	135	487	3149	8123	4745	18647
中 央 径 間	0.1	3306	2615	1774	1502	216	216	625	182	42689	24537	38772
	0.2	3374	2669	1838	1546	250	249	719	205	74514	42712	67695
	0.3	3181	2420	1672	1406	255	254	719	207	95759	54727	87021
	0.4	2932	2289	1585	1332	256	255	625	208	107075	61012	97331
	0.5	2823	2248	1559	1309	256	255	0	208	109999	62562	100006

(t.m)

(e) ケース 5

径間	x/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	2071	1648	1096	936	116	117	424	2731	7976	4463	18952
	0.2	2965	2301	1571	1322	167	168	610	3825	14129	8265	33576
	0.3	3346	2557	1775	1479	189	189	690	4260	18472	10814	43903
	0.4	3505	2657	1860	1542	198	198	723	4425	21028	12320	49988
	0.5	3548	2682	1883	1559	201	201	732	4467	21822	12796	51883
	0.6	3505	2657	1860	1542	198	198	723	4425	20874	12250	49637
	0.7	3346	2557	1775	1479	189	189	690	4260	18202	10690	43290
	0.8	2965	2301	1571	1322	167	168	610	3825	13823	8124	32879
	0.9	2071	1648	1096	936	116	117	424	2731	7750	4558	18438
中 央 径 間	0.1	2854	2244	1529	1290	181	181	528	160	40855	23620	38277
	0.2	2851	2248	1550	1302	204	204	594	177	71358	41134	66817
	0.3	2583	2055	1418	1192	207	207	594	178	91767	52728	85873
	0.4	2451	1956	1352	1136	208	207	528	179	102682	58810	96025
	0.5	2410	1925	1331	1119	208	207	0	179	105530	60321	98650

(t.m)

(f) ケース 6

径間	x/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	1797	1423	950	810	99	99	363	2325	7600	4472	18729
	0.2	2503	1930	1325	1111	139	139	509	3166	13460	7926	33180
	0.3	2773	2107	1470	1221	154	154	566	3469	17593	10368	43383
	0.4	2875	2169	1525	1262	161	160	588	3575	20023	11810	49395
	0.5	2903	2185	1540	1272	162	162	594	3600	20774	12264	51268
	0.6	2875	2169	1525	1262	161	160	588	3575	19867	11738	49047
	0.7	2773	2107	1470	1221	154	154	566	3469	17320	10242	42775
	0.8	2503	1930	1325	1111	139	139	509	3166	13149	7782	32487
	0.9	1797	1423	950	810	99	99	363	2325	7371	4366	18218
中 央 径 間	0.1	2410	1883	1289	1085	149	149	436	139	39015	22679	37774
	0.2	2356	1851	1278	1072	164	163	480	150	68193	39513	65932
	0.3	2156	1710	1179	991	165	165	480	151	87761	50675	84722
	0.4	2057	1637	1129	950	166	165	436	151	98271	56547	94724
	0.5	2026	1614	1114	937	166	165	0	151	101041	58016	97303

(t.m)

(g) ケース 7

径間	x/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	1532	1206	809	687	83	83	306	1942	7230	4287	18506
	0.2	2067	1584	1093	914	113	113	415	2562	12802	7596	32784
	0.3	2247	1698	1190	986	123	123	454	2760	16728	9935	42865
	0.4	2303	1731	1221	1008	127	127	467	2822	19033	11315	48803
	0.5	2319	1739	1229	1014	128	128	471	2836	19742	11748	50652
	0.6	2303	1731	1221	1008	127	127	467	2822	18875	11242	48458
	0.7	2247	1698	1190	986	123	123	454	2760	16451	9807	42260
	0.8	2067	1584	1093	914	113	113	414	2562	12487	7451	32095
	0.9	1532	1206	809	687	83	83	306	1942	6998	3179	17998
中 央 径 間	0.1	1989	1543	1062	891	119	119	352	117	37188	21765	37309
	0.2	1905	1491	1031	865	129	128	379	123	65051	37940	65111
	0.3	1764	1394	961	808	129	129	379	124	83789	48685	83658
	0.4	1691	1342	825	778	129	129	352	124	93901	54355	93521
	0.5	1668	1325	913	768	129	129	0	124	96597	55786	96058

(t, m)

(h) ケース 8

径間	α/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	1256	981	662	561	67	67	247	1558	6855	4102	18318
	0.2	1630	1239	861	717	87	87	323	1977	12135	7267	32451
	0.3	1734	1302	917	758	93	93	346	2090	15851	9503	42430
	0.4	1758	1315	931	767	95	95	353	2120	18030	10821	48309
	0.5	1762	1317	934	768	96	96	355	2126	18696	11232	50140
	0.6	1758	1315	931	767	95	95	353	2120	17869	10747	47968
	0.7	1734	1302	917	758	93	83	346	2090	15570	9373	41834
	0.8	1630	1239	861	717	87	87	323	1977	11815	7119	31772
	0.9	1256	981	662	561	67	67	247	1558	6620	3993	17817
中 央 径 間	0.1	1565	1204	834	696	91	91	271	92	35365	20853	36837
	0.2	1477	1149	796	666	96	95	285	96	61917	36371	64274
	0.3	1381	1085	749	629	96	96	285	96	79829	46701	82561
	0.4	1330	1051	724	608	96	96	271	96	89547	52171	92270
	0.5	1314	1039	716	602	96	96	0	96	92172	53564	94756

(t.m)

(i) ケース 9

径間	x/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	990	767	522	440	51	52	192	1199	6485	3917	18080
	0.2	1230	926	649	537	64	64	240	1457	11477	6938	32030
	0.3	1280	955	677	557	68	68	252	1512	14987	9071	41878
	0.4	1286	958	680	559	69	68	255	1524	17042	10326	47680
	0.5	1283	956	679	558	69	69	255	1526	17665	10716	49486
	0.6	1286	958	680	559	69	68	255	1524	16878	10251	47341
	0.7	1280	955	677	557	68	68	252	1512	14701	8939	41286
	0.8	1230	926	649	537	64	64	240	1457	11152	6788	31355
	0.9	990	967	522	440	51	52	192	1199	6247	3806	17583
中 央 径 間	0.1	1177	897	626	520	67	67	198	70	33553	19948	36323
	0.2	1100	851	591	494	69	69	204	72	58806	34815	63372
	0.3	1038	811	561	470	69	69	204	72	75901	44734	81394
	0.4	1005	789	545	457	69	69	198	72	85234	50009	90957
	0.5	995	782	540	453	69	69	0	72	87791	51366	93402

(t , m)

(j) ケース 10

径間	x/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1	738	565	388	325	37	38	140	868	6105	3724	17757
	0.2	870	649	459	378	45	45	167	1003	10801	6594	31456
	0.3	888	658	469	384	46	46	172	1024	14100	8619	41128
	0.4	885	657	468	383	46	46	172	1027	16027	9810	46826
	0.5	883	655	467	383	46	46	173	1028	16607	10179	48600
	0.6	885	657	468	383	46	46	172	1027	15863	9735	46494
	0.7	888	658	469	384	46	46	172	1024	13812	8487	40547
	0.8	870	649	459	378	45	45	167	1003	10474	6444	30795
	0.9	738	565	388	325	37	38	140	868	5865	3612	17269
中 央 径 間	0.1	830	627	441	364	45	45	136	49	31568	18925	35507
	0.2	774	594	415	345	46	46	138	50	55356	33034	61906
	0.3	737	571	397	331	46	46	138	50	71487	42449	79447
	0.4	717	559	387	324	46	46	136	50	80316	47457	88705
	0.5	711	555	384	321	46	46	0	50	82750	48745	91040

(t.m)

(k) ケース 11

徑間	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重			
	α/l	L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 徑 間	0.1	501	378	264	219	25	25	94	573	5736	3539	17541
	0.2	557	412	293	240	28	28	105	627	10145	6266	31074
	0.3	559	412	295	241	28	28	106	632	13238	8188	40628
	0.4	556	411	293	240	28	28	106	633	15041	9317	46257
	0.5	554	410	293	240	28	28	106	633	15578	9664	48009
	0.6	556	411	293	240	28	28	106	633	14873	9240	45929
	0.7	559	412	295	241	28	28	106	632	12946	8053	40055
	0.8	557	412	293	240	28	28	105	627	9813	6113	30421
	0.9	501	378	264	219	25	25	94	573	5493	3426	17059
中 央 徑 間	0.1	530	397	281	232	28	28	85	31	29788	18030	35024
	0.2	498	379	266	220	28	28	85	31	52304	31498	61051
	0.3	479	367	256	213	28	28	85	31	67641	40512	78334
	0.4	468	361	251	209	28	28	85	31	76102	45332	87443
	0.5	464	359	249	208	28	28	0	31	78475	46588	89732

(t, m)

(1) ケース 1 2

径間	α/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1							53	322	5357	3352	17209
	0.2							56	335	9471	5933	30486
	0.3							57	336	12353	7751	93861
	0.4							57	336	14029	8817	45385
	0.5							57	336	14524	9143	47107
	0.6							57	336	13861	8740	45067
	0.7							57	336	12059	7616	39305
	0.8							56	335	9137	7580	29852
	0.9							53	322	5112	3238	16741
中 央 径 間	0.1							45	17	27829	17041	34177
	0.2							45	17	48906	29777	59522
	0.3							45	17	63302	38306	76296
	0.4							45	17	71278	42872	85081
	0.5							0	17	73637	44064	87251

注：空欄は計算できず

(t . m)

㊦ ケース 1 3

径間	α/l	鉛 直 荷 重								水 平 荷 重		
		L + T		L/2 + T		T		EQ(H.V)	EQ(V.V)	W	W/2	EQ(H.H)
		正	負	正	負	正	負					
側 径 間	0.1									4985	3165	16912
	0.2									8809	5601	29960
	0.3									11484	7315	39173
	0.4									13035	8319	44603
	0.5									13488	8624	46295
	0.6									12865	8241	44292
	0.7									11187	7179	38630
	0.8									8472	5446	29340
	0.9									4738	3051	16454
中 央 径 間	0.1									25906	16057	33366
	0.2									45572	28066	58058
	0.3									59048	36115	74343
	0.4									66554	40429	82814
	0.5									68703	41559	84868

(t . m)

注：空欄は計算できず

(a) ケース 1

径 間	$\frac{x}{\ell}$	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H.H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
側 径 間		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
	0.1	248	308	387	312	141	164	206	177	19	19	23	23	66	83	433	544	117	67	246
	0.2	377	477	599	473	215	253	318	271	29	29	36	36	102	128	657	825	208	119	435
	0.3	442	567	712	555	254	301	379	319	34	34	43	43	121	152	769	967	272	156	569
	0.4	472	610	767	593	273	325	408	342	37	37	46	46	130	164	822	1032	310	177	648
	0.5	481	623	783	606	278	332	417	349	38	38	47	47	133	167	837	1051	322	184	673
	0.6	472	610	767	593	273	325	408	342	37	37	46	46	130	164	822	1032	308	176	644
	0.7	442	567	712	555	254	301	379	319	34	34	43	43	121	152	769	967	269	154	561
	0.8	377	477	599	473	215	253	318	271	29	29	36	36	102	128	657	825	204	117	426
	0.9	248	308	387	312	141	164	206	177	19	19	23	23	66	83	433	544	115	66	239
中 央 径 間	0.1	363	452	568	456	208	244	307	261	32	32	41	41	91	115	22	28	597	338	499
	0.2	391	490	615	491	227	268	337	285	40	40	50	50	111	140	27	34	1041	588	871
	0.3	350	436	548	439	204	243	305	256	41	42	52	52	111	140	28	35	1335	753	1121
	0.4	323	404	508	406	190	227	285	238	42	42	52	52	91	115	28	35	1491	839	1254
	0.5	315	394	496	396	185	222	279	233	42	42	53	53	0	0	28	35	1530	859	1289

(Kg/cm²)

注： +：引張応力

-：圧縮応力

(b) ケース 2

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L / 2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H.H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1	245	305	383	308	139	162	203	175	18	18	23	23	65	81	423	531	115	66	247
	0.2	366	465	584	460	209	247	310	263	28	28	35	35	99	124	631	793	203	117	438
	0.3	425	547	688	534	245	291	366	307	33	32	41	41	116	146	731	919	266	153	573
	0.4	451	586	737	567	261	311	392	328	35	35	44	44	124	156	776	976	303	174	652
	0.5	459	597	751	576	265	318	400	333	35	35	45	45	127	159	789	992	314	181	677
	0.6	451	586	737	567	261	311	392	328	35	35	44	44	124	156	776	976	301	173	648
	0.7	425	547	688	534	245	291	366	307	33	32	41	41	116	146	731	919	262	151	565
	0.8	366	465	584	460	209	247	310	263	28	28	35	35	99	124	631	793	199	115	429
	0.9	245	305	383	308	139	162	203	175	18	18	23	23	65	81	423	531	112	65	241
中 央 径 間	0.1	354	443	557	445	203	239	300	255	31	31	39	39	88	110	23	29	584	332	501
	0.2	375	471	592	471	217	258	324	273	37	37	47	47	105	132	27	33	1019	578	875
	0.3	336	420	528	422	196	233	293	246	38	38	48	48	105	132	27	34	1308	740	1125
	0.4	313	391	492	394	183	219	275	230	39	39	49	48	88	110	27	34	1461	825	1259
	0.5	306	383	481	385	179	214	269	225	39	39	49	48	0	0	27	34	1500	845	1294

(Kg/cm²)

(c) ケース 3

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ(H.H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1	241	301	378	303	137	160	201	172	18	18	22	22	63	79	411	516	112	65	249
	0.2	353	450	566	444	202	239	301	254	26	26	33	33	95	119	602	757	198	114	441
	0.3	405	524	659	509	233	278	350	293	31	31	39	39	110	139	689	867	259	150	576
	0.4	427	557	701	537	247	296	372	311	33	33	41	41	117	147	727	914	295	171	656
	0.5	433	567	713	544	251	301	379	316	33	33	42	42	119	150	737	927	306	177	681
	0.6	427	557	701	537	247	296	372	311	33	33	41	41	117	147	727	914	293	170	651
	0.7	405	524	659	509	233	278	350	293	31	31	39	39	110	139	689	867	256	148	568
	0.8	353	450	566	444	202	239	301	254	26	26	33	33	95	119	602	757	194	113	431
	0.9	241	301	378	303	137	160	201	172	18	18	22	22	63	79	411	516	109	63	242
中 央 径 間	0.1	343	431	542	431	197	232	291	247	29	29	37	37	83	105	23	29	571	326	504
	0.2	356	449	565	448	206	245	308	260	34	34	43	43	98	123	26	33	996	568	880
	0.3	321	402	505	404	187	222	279	235	35	35	44	44	98	123	27	34	1279	728	1131
	0.4	302	377	474	379	176	210	264	221	35	35	45	44	83	105	27	34	1430	811	1266
	0.5	295	369	464	372	173	206	259	217	35	35	45	44	0	0	27	34	1468	831	1301

(kg/cm)

(d) ケース 4

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H.H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1	237	296	373	298	134	157	197	169	17	17	21	21	62	77	397	500	109	63	250
	0.2	339	434	546	426	194	230	290	245	25	25	31	31	90	114	570	717	193	112	443
	0.3	383	499	627	482	221	265	333	278	29	29	36	36	104	131	645	811	253	147	580
	0.4	401	527	662	504	233	280	352	292	30	30	38	38	110	138	675	849	288	167	660
	0.5	406	534	672	511	236	284	357	296	31	31	39	39	111	140	683	859	298	174	685
	0.6	401	527	662	504	233	280	352	292	30	30	38	38	110	138	675	849	286	166	656
	0.7	383	499	627	482	221	265	333	278	29	29	36	36	104	131	645	811	249	145	571
	0.8	339	434	546	426	194	230	290	245	25	25	31	31	90	114	570	717	189	110	434
	0.9	237	296	373	298	134	157	197	169	17	17	21	21	62	77	397	500	106	62	244
中 央 径 間	0.1	330	417	525	415	190	224	282	238	27	27	34	34	79	99	23	29	557	320	506
	0.2	337	426	536	424	195	232	292	245	31	32	40	40	91	114	26	33	973	558	884
	0.3	305	383	482	384	177	211	265	223	32	32	40	40	91	114	26	33	1250	715	1136
	0.4	289	361	454	363	168	200	252	211	32	32	41	40	79	99	26	33	1398	797	1271
	0.5	284	355	446	357	165	197	247	208	32	32	41	40	0	0	26	33	1436	817	1306

(kg/cm²)

(e) ケース 5

径 間	x/r	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	E Q (H.H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1	231	290	365	290	131	154	193	165	16	16	20	21	60	75	383	481	106	62	252
	0.2	323	416	522	405	185	220	277	233	24	23	29	30	86	107	536	674	188	110	446
	0.3	359	469	589	451	207	249	313	261	27	27	33	33	97	122	597	750	246	144	584
	0.4	373	492	618	468	216	261	328	272	28	28	35	35	101	127	620	779	280	164	665
	0.5	376	498	625	473	219	264	332	275	28	28	35	35	103	129	626	787	290	170	690
	0.6	373	492	618	468	216	261	328	272	28	28	35	35	101	127	620	779	278	163	660
	0.7	359	469	589	451	207	249	313	261	27	27	33	33	97	122	597	750	242	142	576
	0.8	323	416	522	405	185	220	277	233	24	23	29	30	86	107	536	674	184	108	437
	0.9	231	290	365	290	131	154	193	165	16	16	20	21	60	75	383	481	103	61	245
中 央 径 間	0.1	315	400	503	395	181	214	269	227	25	25	32	32	74	93	23	28	543	314	509
	0.2	315	400	502	396	183	217	273	229	29	29	36	36	83	105	25	31	949	547	888
	0.3	288	362	455	362	167	199	250	210	29	29	37	36	83	105	25	31	1220	701	1142
	0.4	274	344	432	345	159	190	238	200	29	29	37	37	74	93	25	31	1365	782	1277
	0.5	270	338	425	339	157	187	234	197	29	29	37	37	0	0	25	31	1403	802	1311

(Kg/cm²)

(f) ケース 6

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H.H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1	224	283	356	282	128	150	188	160	16	16	20	20	57	72	366	460	103	61	253
	0.2	304	394	496	382	175	209	262	220	22	22	27	28	80	101	499	627	182	107	449
	0.3	332	437	549	417	192	232	291	242	24	24	31	31	89	112	547	687	238	140	587
	0.4	342	453	569	430	199	240	302	250	25	25	32	32	93	117	563	708	271	160	668
	0.5	344	457	575	433	200	243	305	252	26	26	32	32	94	118	567	713	281	166	693
	0.6	342	453	569	430	199	240	302	250	25	25	32	32	93	117	563	708	269	159	663
	0.7	332	437	549	417	192	232	291	242	24	24	31	31	89	112	547	687	234	139	579
	0.8	304	394	496	382	175	209	262	220	22	22	27	28	80	101	499	627	178	105	439
	0.9	224	283	356	282	128	150	188	160	16	16	20	20	57	72	366	460	100	59	246
中 央 径 間	0.1	297	380	477	373	171	203	255	215	23	23	29	29	69	86	22	28	528	307	511
	0.2	292	371	467	367	169	201	253	212	26	26	32	32	76	95	24	30	922	534	892
	0.3	269	340	427	339	156	186	233	196	26	26	33	33	76	95	24	30	1187	685	1146
	0.4	258	324	407	324	150	178	224	188	26	26	33	33	69	86	24	30	1329	765	1281
	0.5	254	319	401	320	148	176	221	186	26	26	33	33	0	0	24	30	1367	785	1316

(Kg/cm²)

(g) ケース 7

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H.H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1	215	274	343	270	123	144	181	154	15	15	19	19	55	69	347	435	100	59	255
	0.2	283	369	463	355	163	195	245	205	20	20	25	25	74	93	458	574	176	105	452
	0.3	303	401	503	380	176	212	267	221	22	22	28	28	81	102	493	618	231	137	591
	0.4	309	411	516	388	180	218	274	226	23	23	28	28	83	105	504	632	262	156	672
	0.5	311	414	520	390	181	220	275	227	23	23	29	29	84	105	506	635	272	162	698
	0.6	309	411	516	388	180	218	274	226	23	23	28	28	83	105	504	632	260	155	668
	0.7	303	401	503	380	176	212	267	221	22	22	28	28	81	102	493	618	227	135	582
	0.8	283	369	463	355	163	195	245	205	20	20	25	25	74	93	458	574	172	103	442
	0.9	215	274	343	270	123	144	181	154	15	15	19	19	55	69	347	435	96	58	248
中 央 径 間	0.1	275	355	446	346	159	190	238	200	21	21	27	27	63	79	21	26	512	300	514
	0.2	266	340	427	334	154	184	231	194	23	23	29	29	68	85	22	28	896	523	897
	0.3	249	315	395	312	144	172	215	181	23	23	29	29	68	85	22	28	1154	671	1153
	0.4	240	302	379	301	139	165	207	174	23	23	29	29	63	79	22	28	1294	749	1289
	0.5	237	298	374	297	137	163	205	172	23	23	29	29	0	0	22	28	1331	769	1324

(Kg/cm²)

(h) ケース 8

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H,H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 間	0.1	205	263	329	257	117	139	173	147	14	14	17	17	52	65	326	408	96	58	257
	0.2	259	341	427	324	150	180	226	188	18	18	23	23	68	85	414	518	170	102	455
	0.3	272	363	454	341	158	192	240	198	20	20	25	24	72	91	437	547	222	133	595
	0.4	275	368	460	344	160	195	244	201	20	20	25	25	74	93	443	555	253	152	678
	0.5	275	368	461	345	161	195	244	201	20	20	25	25	74	93	445	557	262	158	703
	0.6	275	368	460	344	160	195	244	201	20	20	25	25	74	93	443	555	251	151	673
	0.7	272	363	454	341	158	192	240	198	20	20	25	24	72	91	437	547	218	132	587
	0.8	259	341	427	324	150	180	226	188	18	18	23	23	68	85	414	518	166	100	446
	0.9	205	263	329	257	117	139	173	147	14	14	17	17	52	65	326	408	93	56	250
中 央 径 間	0.1	252	327	410	315	146	174	218	182	19	19	24	24	57	71	19	24	496	293	517
	0.2	240	309	387	301	139	167	209	174	20	20	25	25	60	75	20	25	869	510	902
	0.3	227	289	362	284	131	157	196	165	20	20	25	25	60	75	20	25	1120	655	1158
	0.4	220	278	348	275	127	151	190	159	20	20	25	25	57	71	20	25	1256	732	1294
	0.5	217	275	344	272	126	150	188	158	20	20	25	25	0	0	20	25	1293	751	1329

(kg/cm²)

(i) ケース 9

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H,H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1	191	247	309	239	110	130	163	137	13	13	16	16	48	60	299	374	93	56	258
	0.2	231	307	383	289	134	162	202	168	16	16	20	20	60	75	364	454	164	99	458
	0.3	238	320	399	298	139	169	211	174	17	17	21	21	63	78	377	471	214	130	598
	0.4	239	321	401	299	140	170	212	174	17	17	21	21	64	79	380	475	244	148	681
	0.5	239	320	400	298	139	169	212	174	17	17	21	21	64	80	381	475	252	153	707
	0.6	239	321	401	299	140	170	212	174	17	17	21	21	64	79	380	475	241	146	676
	0.7	238	320	399	298	139	169	211	174	17	17	21	21	63	78	377	471	210	128	590
	0.8	231	307	383	289	134	162	202	168	16	16	20	20	60	75	364	454	159	97	448
	0.9	191	247	309	239	110	130	163	137	13	13	16	16	48	60	299	374	89	54	251
中 央 径 間	0.1	224	294	367	280	130	156	195	162	17	17	21	21	50	62	18	22	479	285	519
	0.2	212	275	343	265	123	148	184	154	17	17	21	21	51	64	18	22	840	497	905
	0.3	202	259	324	253	117	140	175	146	17	17	21	21	51	64	18	22	1084	639	1163
	0.4	197	251	313	246	114	136	170	142	17	17	21	21	50	62	18	22	1218	714	1299
	0.5	195	248	310	244	113	135	168	141	17	17	21	21	0	0	18	22	1254	734	1334

(Kg/cm²)

(j) ケース 10

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H.H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1	175	228	263	202	101	120	139	116	12	12	13	13	43	50	268	310	91	55	264
	0.2	201	269	311	232	117	132	164	135	14	14	16	16	52	59	310	358	161	98	468
	0.3	204	275	317	235	119	135	167	137	14	14	16	16	53	61	317	365	210	128	612
	0.4	203	274	316	234	119	135	167	137	14	14	16	16	53	62	318	367	239	146	697
	0.5	203	273	315	234	118	134	167	137	14	14	16	16	53	62	318	367	247	152	724
	0.6	203	274	316	234	119	135	167	137	14	14	16	16	53	62	318	367	236	145	692
	0.7	204	275	317	235	119	135	167	137	14	14	16	16	53	61	317	365	206	126	604
	0.8	201	269	311	232	117	132	164	135	14	14	16	16	52	59	310	358	156	96	459
	0.9	175	228	263	202	101	120	139	116	12	12	13	13	43	50	268	310	87	54	257
中 央 径 間	0.1	194	257	296	224	113	136	157	130	14	14	16	16	42	49	15	18	470	282	529
	0.2	184	239	276	212	107	128	148	123	14	14	17	16	43	49	15	18	824	492	922
	0.3	177	228	263	204	102	123	142	118	14	14	17	16	43	49	15	18	1064	632	1183
	0.4	173	222	256	199	100	120	138	116	14	14	17	16	42	49	15	18	1196	707	1321
	0.5	171	220	254	198	99	119	137	115	14	14	17	16	0	0	15	18	1232	726	1356

(kg/cm²)

(k) ケース 11

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L / 2 + T				T				EQ (H. V)		EQ (V. V)		W	W / 2	E Q (H. H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 間	0.1	153	202	249	188	88	106	131	109	10	10	12	12	38	47	231	285	87	54	266
	0.2	166	225	277	205	97	119	146	120	11	11	14	14	42	52	253	312	154	95	471
	0.3	167	226	278	205	97	119	147	120	11	11	14	14	43	53	255	315	201	124	616
	0.4	166	225	277	204	97	119	146	120	11	12	14	14	43	53	256	315	228	141	702
	0.5	166	224	276	204	97	118	146	119	11	12	14	14	43	53	256	315	236	147	728
	0.6	166	225	277	204	97	119	146	120	11	12	14	14	43	53	256	315	226	140	697
	0.7	167	226	278	205	97	119	147	120	11	11	14	14	43	53	255	315	196	122	608
	0.8	166	225	277	205	97	119	146	120	11	11	14	14	42	52	253	312	149	93	461
	0.9	153	202	249	188	88	106	131	109	10	10	12	12	38	47	231	285	83	52	259
中 央 径 間	0.1	161	214	264	198	94	114	140	115	11	11	14	14	34	42	13	16	452	274	531
	0.2	153	201	248	189	89	107	132	110	11	12	14	14	34	42	13	16	793	478	926
	0.3	148	193	238	183	86	104	128	106	11	12	14	14	34	42	13	16	1026	614	1188
	0.4	146	189	233	180	85	101	125	104	11	12	14	14	34	42	13	16	1154	688	1326
	0.5	145	188	231	179	84	101	124	104	11	12	14	14	0	0	13	16	1190	707	1361

(Kg/cm²)

(1) ケース 12

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重			
		L + T				L / 2 + T				T				EQ (H. V)		EQ (V. V)		W	W/2	EQ (H. H)	
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側				
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+		
側 径 間	0.1														31	37	185	225	85	53	273
	0.2														32	39	192	234	150	94	483
	0.3														32	39	192	234	196	123	632
	0.4														32	39	192	234	222	140	719
	0.5														32	39	192	234	230	145	747
	0.6														32	39	192	234	220	139	714
	0.7														32	39	192	234	191	121	623
	0.8														32	39	192	234	145	92	473
	0.9														31	37	185	225	81	51	265
中 央 径 間	0.1														26	32	10	12	441	270	542
	0.2														26	32	10	12	775	472	943
	0.3														26	32	10	12	1003	607	1209
	0.4														26	32	10	12	1130	680	1348
	0.5														0	0	10	12	1166	698	1383

(Kg/cm²)

注：空欄は計算できず

(m) ケース 13

径 間	x/l	鉛 直 荷 重																水 平 荷 重		
		L + T				L/2 + T				T				EQ(H.V)		EQ(V.V)		W	W/2	EQ (H,H)
		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側		下 側		上 側	下 側	上 側	下 側			
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	±	±	±	±	±	±	±
側 径 間	0.1																	83	53	280
	0.2																	146	93	497
	0.3																	190	121	649
	0.4																	216	138	739
	0.5																	224	143	767
	0.6																	213	137	734
	0.7																	185	119	640
	0.8																	140	90	486
	0.9																	79	51	273
中 央 径 間	0.1																	429	266	553
	0.2																	755	465	962
	0.3																	979	599	1,232
	0.4																	1,103	670	1,373
	0.5																	1,139	689	1,407

注：空欄は計算できず

(Kg/cm)

(6) ケーブルの張力

ケース		L+T	$\frac{L}{2}+T$	T	EQ (H,V)	EQ (V,V)	W	W/2	EQ (H,H)
1	最大水平張力 (t)	14038	12854	11649	11485	14085	11485	11485	11485
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0797							
	最大張力(t)	15157							
2	最大水平張力 (t)	13908	12723	11518	11356	13936	11356	11356	11356
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0798							
	最大張力(t)	15018							
3	最大水平張力 (t)	13791	12605	11399	11241	13804	11241	11241	11241
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0798							
	最大張力(t)	14891							
4	最大水平張力 (t)	13653	12466	11259	11104	13644	11104	11104	11104
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0798							
	最大張力(t)	14742							
5	最大水平張力 (t)	13539	12351	11143	10991	13513	10991	10991	10991
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0798							
	最大張力(t)	14619							
6	最大水平張力 (t)	13422	12233	11025	10875	13378	10875	10875	10875
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0798							
	最大張力(t)	14493							
7	最大水平張力 (t)	13309	12120	10910	10763	13249	10763	10763	10763
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0798							
	最大張力(t)	14371							
8	最大水平張力 (t)	13194	12005	10794	10649	13115	10649	10649	10649
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0799							
	最大張力(t)	14247							
9	最大水平張力 (t)	13070	11881	10669	10526	12971	10526	10526	10526
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0799							
	最大張力(t)	14113							
10	最大水平張力 (t)	12901	11711	10500	10359	12769	10359	10359	10359
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0799							
	最大張力(t)	13932							
11	最大水平張力 (t)	12775	11585	10373	10235	12621	10235	10235	10235
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0799							
	最大張力(t)	13796							
12	最大水平張力 (t)	12594			10056	12404	10056	10056	10056
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0799							
	最大張力(t)	13601							
13	最大水平張力 (t)	12434			9898		9898	9898	9898
	ケーブルの最大傾斜角(sec α)	1.0800							
	最大張力(t)	13429							

5-3-2 荷重の組合せおよび許容応力度の割増し

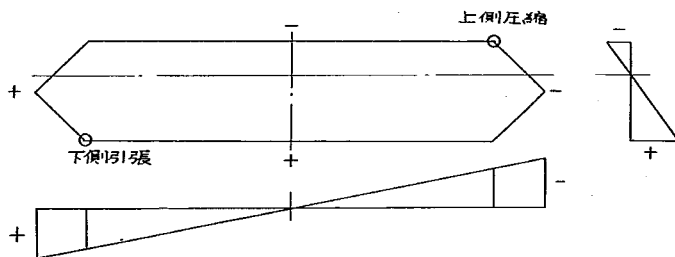
補剛桁の設計はつぎに示す荷重の組合せに対して行ない、それぞれの組合せについて下記の割合で許容応力度を割増す。

荷 重 の 組 合 せ	許容応力度の割増し(%)
L + T	0
W + T	35
$W/2 + L/2 + T$	25
$EQ + L/2 + T$	45

5-3-3 組合せ荷重による補剛桁の応力

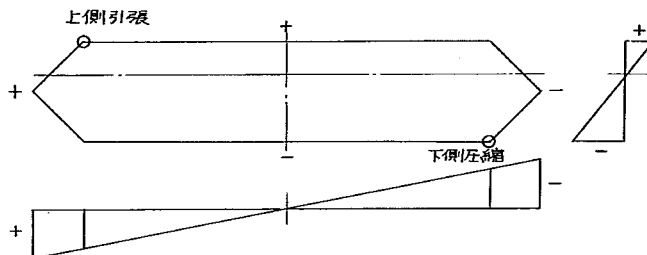
上述の荷重の組合せに対してつぎに示す位置において最大応力を求める。

(1) 下側引張の水平軸まわりの曲げ + 鉛直軸まわりの曲げ



最大応力の種類	最大応力の生ずる位置
上 側 圧 縮	上フランジ上縁とウェブ外縁との交点
下 側 引 張	下フランジ下縁とウェブ外縁との交点

(2) 上側引張の水平軸まわりの曲げ + 鉛直軸まわりの曲げ



最大応力の種類	最大応力の生ずる位置
上 側 引 張	上フランジ上縁とウェブ外縁との交点
下 側 圧 縮	下フランジ下縁とウェブ外縁との交点

(a) ケース 1 上側圧縮

(1) 上側圧縮応力

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,H) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(V,V) + T$	$\frac{(W+T)}{1.35}$	$\frac{(\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T)}{1.25}$	$\frac{L}{2} + EQ(H,H) + T$ 1.45	$\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T$ 1.45	$\frac{L}{2} + EQ(V,V) + T$ 1.45	設計 応力
側 径 間	0.1	308	136	231	410	230	597	101	185	283	159	412	412
	0.2	477	237	373	689	355	910	176	298	475	246	628	628
	0.3	567	306	457	871	422	1,071	227	366	601	300	739	739
	0.4	610	347	502	973	455	1,146	257	402	671	314	790	790
	0.5	623	359	516	1,005	465	1,168	266	413	693	321	806	806
	0.6	610	344	501	968	455	1,146	254	401	668	314	790	790
	0.7	567	303	455	863	422	1,071	224	364	595	300	739	739
	0.8	477	233	371	680	355	910	173	297	469	246	628	628
	0.9	308	133	229	404	230	597	99	183	279	159	412	412
中 央 径 間	0.1	452	629	582	743	335	266	466	466	512	248	184	512
	0.2	490	1,080	857	1,140	379	295	800	686	786	262	203	800
	0.3	436	1,377	996	1,364	354	271	1,020	797	941	244	186	1,020
	0.4	404	1,532	1,065	1,481	318	255	1,134	852	1,021	219	175	1,134
	0.5	394	1,572	1,081	1,511	222	250	1,164	865	1,042	153	172	1,164

(Kg/cm²)

(b) ケース 2 上側圧縮

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{(W+T)}{1.35}$	$\frac{(\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T)}{1.25}$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$ 1.45	設計 応力
側 径 間	0.1	305	135	229	408	226	585	100	183	281	156	403	403
	0.2	465	231	364	685	346	878	171	291	472	239	606	606
	0.3	547	298	443	864	407	1,022	221	354	596	281	705	705
	0.4	586	337	485	964	436	1,088	250	388	665	301	750	750
	0.5	597	350	498	995	444	1,107	259	398	686	306	763	763
	0.6	586	336	485	959	436	1,088	249	388	661	301	750	750
	0.7	547	295	442	856	407	1,022	219	354	590	281	705	705
	0.8	465	231	364	685	346	878	171	291	472	239	606	606
	0.9	305	133	228	409	226	585	99	182	282	156	403	403
中 央 径 間	0.1	443	615	571	740	326	261	456	457	510	225	180	510
	0.2	471	1,056	836	1,133	363	284	782	669	781	250	196	782
	0.3	420	1,346	973	1,358	338	260	997	778	937	233	179	997
	0.4	391	1,499	1,043	1,478	306	246	1,110	834	1,019	211	170	1,110
	0.5	383	1,538	1,060	1,508	214	242	1,139	848	1,040	148	167	1,139

(Kg/cm²)

(c) ケース3 上側圧縮

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,H) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(H,H) + T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(V,V) + T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	301	129	224	408	223	570	96	179	281	154	393	393
	0.2	450	224	354	680	334	841	166	283	469	230	580	580
	0.3	524	290	428	854	388	967	215	342	589	268	667	667
	0.4	557	328	467	952	413	1023	243	374	657	285	706	706
	0.5	567	340	479	982	420	1038	252	388	677	290	716	716
	0.6	557	326	466	947	413	1023	241	373	653	285	706	706
	0.7	524	286	427	846	388	967	212	342	583	268	667	667
	0.8	450	221	352	671	334	841	164	282	463	230	580	580
	0.9	301	127	223	401	223	570	94	178	277	154	393	393
中 央 径 間	0.1	316	600	558	736	315	255	444	446	508	217	176	508
	0.2	431	1030	813	1125	343	272	763	650	776	237	188	776
	0.3	459	1313	950	1353	320	249	973	760	933	221	172	973
	0.4	449	1465	1020	1475	293	237	1085	816	1017	202	163	1085
	0.5	423	1494	1037	1526	206	233	1107	830	1052	142	161	1107

(Kg/cm²)

(d) ケース4 上側圧縮

	$\frac{x}{\ell}$	$L+T$	$W+T$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	296	126	220	407	219	544	93	176	281	151	375	375
	0.2	434	218	343	674	320	800	161	274	465	221	552	552
	0.3	499	281	412	844	369	910	208	330	582	255	628	628
	0.4	527	318	447	940	390	955	236	358	648	269	659	659
	0.5	534	329	458	969	395	967	244	366	668	273	667	668
	0.6	527	316	446	935	390	955	234	357	645	269	659	659
	0.7	499	278	410	836	369	910	206	328	577	255	628	628
	0.8	434	214	341	665	320	800	159	273	459	221	552	552
	0.9	296	123	219	400	219	554	91	175	276	151	375	375
中 央 径 間	0.1	417	585	544	730	303	247	433	435	503	209	170	503
	0.2	426	1005	790	1116	323	258	744	632	770	223	178	770
	0.3	383	1283	926	1347	302	237	950	741	929	208	164	950
	0.4	361	1430	997	1471	279	226	1059	798	1014	193	156	1059
	0.5	355	1469	1014	1503	197	223	1088	811	1037	136	154	1088

(Kg/cm²)

(e) ケース5 上側圧縮

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	290	122	216	406	213	537	90	173	280	147	370	370
	0.2	416	211	330	667	306	757	156	264	460	211	522	522
	0.3	469	272	393	833	346	846	201	314	574	239	583	583
	0.4	492	307	425	925	362	881	227	340	638	250	608	638
	0.5	498	318	434	954	367	890	236	347	658	253	614	658
	0.6	492	305	424	921	362	881	226	339	635	250	608	635
	0.7	469	269	391	824	346	846	199	313	568	239	583	583
	0.8	416	207	328	657	306	757	153	262	453	211	522	522
	0.9	290	119	214	399	213	537	88	171	275	147	370	370
中 央 径 間	0.1	400	569	528	723	288	237	421	422	499	199	163	499
	0.2	400	977	764	1106	301	242	724	611	763	208	167	763
	0.3	362	1249	900	1340	282	224	925	720	924	194	154	925
	0.4	344	1394	971	1466	264	215	1033	777	1011	182	148	1033
	0.5	338	1432	989	1498	187	212	1061	791	1033	129	146	1061

(Kg/cm²)

(f) ケース 6 上側圧縮

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	283	118	219	403	207	516	87	175	278	143	356	356
	0.2	394	204	316	658	289	708	151	253	454	199	488	488
	0.3	437	264	372	818	321	778	196	298	564	221	537	564
	0.4	453	296	400	908	333	803	219	320	626	230	554	626
	0.5	457	307	409	936	336	810	227	327	646	232	559	646
	0.6	453	294	399	904	333	803	218	319	623	230	554	623
	0.7	437	259	370	810	321	778	192	296	559	221	537	559
	0.8	394	200	314	648	289	708	148	251	447	199	488	488
	0.9	283	115	209	396	207	516	85	167	273	143	356	356
中 央 径 間	0.1	380	551	510	714	272	225	408	408	492	188	155	492
	0.2	371	948	736	1,093	277	225	702	589	754	191	155	754
	0.3	340	1,213	871	1,332	261	209	898	697	919	180	144	919
	0.4	324	1,355	943	1,459	247	202	1,004	754	1,006	170	139	1,006
	0.5	319	1,393	960	1,492	176	199	1,032	768	1,029	121	137	1,032

(Kg/cm²)

(x) ケース 7 上側圧縮

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{L}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	274	114	203	399	199	491	84	162	275	137	339	339
	0.2	369	197	300	647	269	653	146	240	446	186	450	450
	0.3	401	253	349	803	294	705	187	279	554	203	486	554
	0.4	411	285	374	890	301	722	211	299	614	208	498	614
	0.5	414	295	381	917	304	726	219	305	632	210	501	632
	0.6	411	283	373	886	301	722	210	298	611	208	498	611
	0.7	401	249	348	795	294	705	184	278	548	203	486	548
	0.8	369	192	298	637	269	653	142	238	439	186	450	450
	0.9	274	111	202	390	199	491	82	162	269	137	339	339
中 央 径 間	0.1	355	534	490	704	252	210	396	392	486	174	145	486
	0.2	340	919	707	1,098	252	206	681	566	756	174	142	711
	0.3	315	1,178	842	1,324	239	194	873	674	913	165	134	913
	0.4	302	1,317	914	1,454	228	187	976	731	1,003	157	129	1,003
	0.5	298	1,354	932	1,487	163	185	1,003	746	1,025	112	128	1,025

(kg/cm²)

(h) ケース 8 上側圧縮

	x/l	L+T	W+T	$L/2+W/2+T$	$L/2+EQ(H,H)+T$	$L/2+EQ(H,V)+T$	$L/2+EQ(V,V)+T$	$W+T$	$L/2+W/2+T$	$L/2+EQ(H,H)+T$	$L/2+EQ(H,V)+T$	$L/2+EQ(V,V)+T$	設計 応力
					1.35	1.25	1.45	1.45	1.45				
側 径 間	0.1	263	110	196	395	190	464	81	157	272	131	320	320
	0.2	341	188	282	635	248	594	139	226	438	171	410	438
	0.3	363	242	325	787	264	629	179	260	543	182	434	543
	0.4	368	273	346	872	268	638	202	277	601	185	440	601
	0.5	368	282	353	899	269	640	209	282	620	186	441	620
	0.6	368	271	345	868	268	638	201	276	599	185	440	599
	0.7	363	238	323	779	264	629	176	258	537	182	434	537
	0.8	341	184	280	626	248	594	136	224	432	171	410	432
	0.9	263	107	195	388	190	464	79	156	268	131	320	320
中 央 径 間	0.1	327	515	467	691	231	194	381	374	477	159	134	477
	0.2	309	889	677	1068	226	187	658	542	737	156	129	737
	0.3	289	1140	812	1315	216	177	844	650	907	149	122	907
	0.4	278	1276	883	1446	208	172	945	706	997	143	119	997
	0.5	275	1313	901	1479	150	170	973	721	1020	103	117	1020

(Kg/cm²)

(i) ケース 9 上側圧縮

	$\frac{x}{l}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HH)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HV)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(VV)+T}{1.45}$	設計 応力
側 間	0.1	247	105	186	389	178	430	78	149	268	123	297	297
	0.2	307	180	261	620	222	525	133	209	428	153	362	428
	0.3	320	231	298	767	232	546	171	238	529	160	377	529
	0.4	321	261	317	851	233	550	193	254	587	161	379	587
	0.5	320	270	323	876	233	550	200	258	604	161	379	604
	0.6	321	258	316	846	233	550	191	253	583	161	379	583
	0.7	320	227	297	759	232	546	168	238	523	160	377	523
	0.8	307	175	259	610	222	525	130	207	421	153	362	421
	0.9	247	102	185	381	178	430	76	148	263	123	297	297
357													
中 央 径 間	0.1	294	496	441	675	206	174	367	353	466	142	120	466
	0.2	275	857	645	1053	199	165	635	516	726	137	114	726
	0.3	259	1102	779	1303	191	158	816	623	899	132	109	899
	0.4	251	1235	850	1435	185	154	915	680	990	128	106	990
	0.5	248	1271	868	1469	135	153	941	694	1013	93	106	1013

(Kg/cm²)

(i) ケース10 上側圧縮

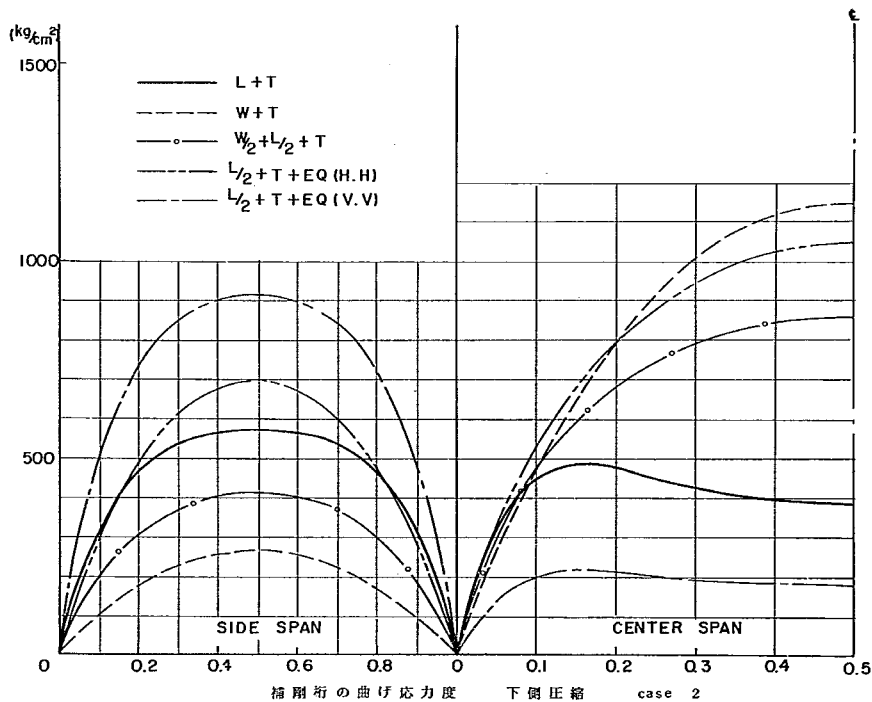
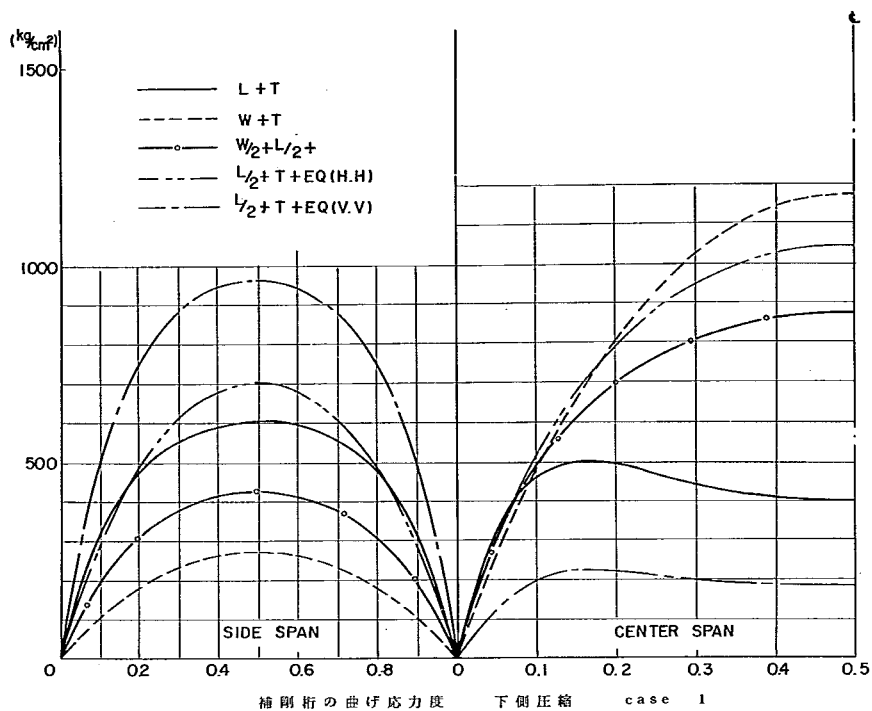
	$\frac{x}{l}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,H) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(V,V) + T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(H,H) + T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(V,V) + T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	228	103	176	385	164	388	76	141	266	113	268	268
	0.2	269	175	240	610	193	452	130	192	421	133	312	421
	0.3	275	224	273	757	198	461	166	218	522	137	318	522
	0.4	274	253	291	842	198	462	187	233	581	137	319	581
	0.5	273	262	296	868	198	462	194	237	599	137	319	599
	0.6	274	250	290	837	198	462	185	232	577	137	319	577
	0.7	275	220	271	749	198	461	163	217	517	137	318	517
	0.8	269	170	238	600	193	452	126	190	414	133	312	414
	0.9	228	99	174	377	164	388	73	139	260	113	268	268
中 央 径 間	0.1	257	484	418	641	151	151	358	334	442	104	104	442
	0.2	239	839	620	1,050	171	143	621	496	724	118	99	724
	0.3	228	1,079	755	1,306	165	138	799	604	901	114	95	901
	0.4	222	1,210	826	1,440	162	135	896	661	993	112	93	993
	0.5	220	1,246	844	1,474	119	134	923	675	1,017	82	92	1,017

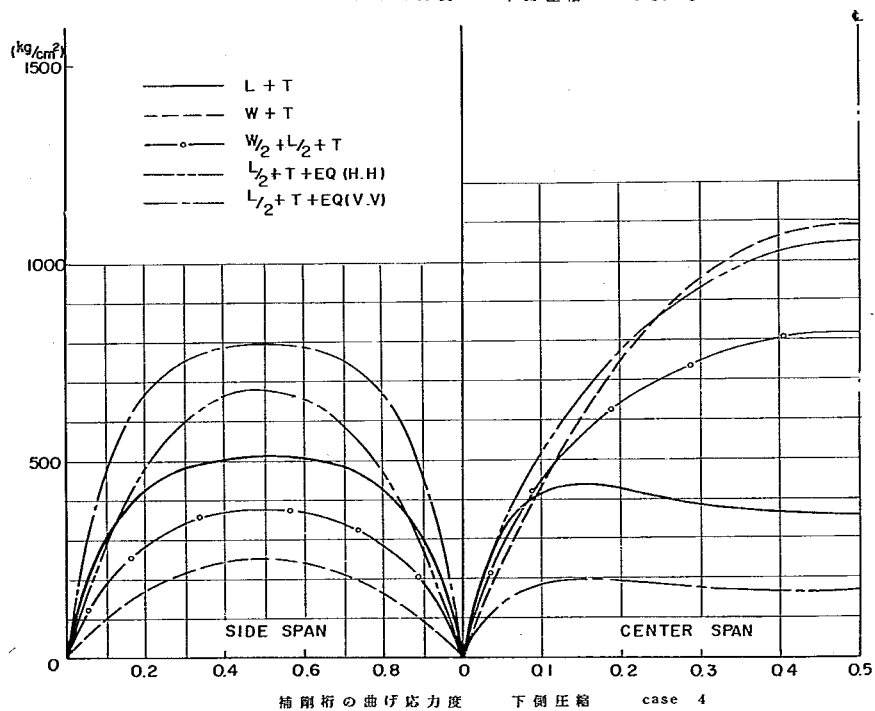
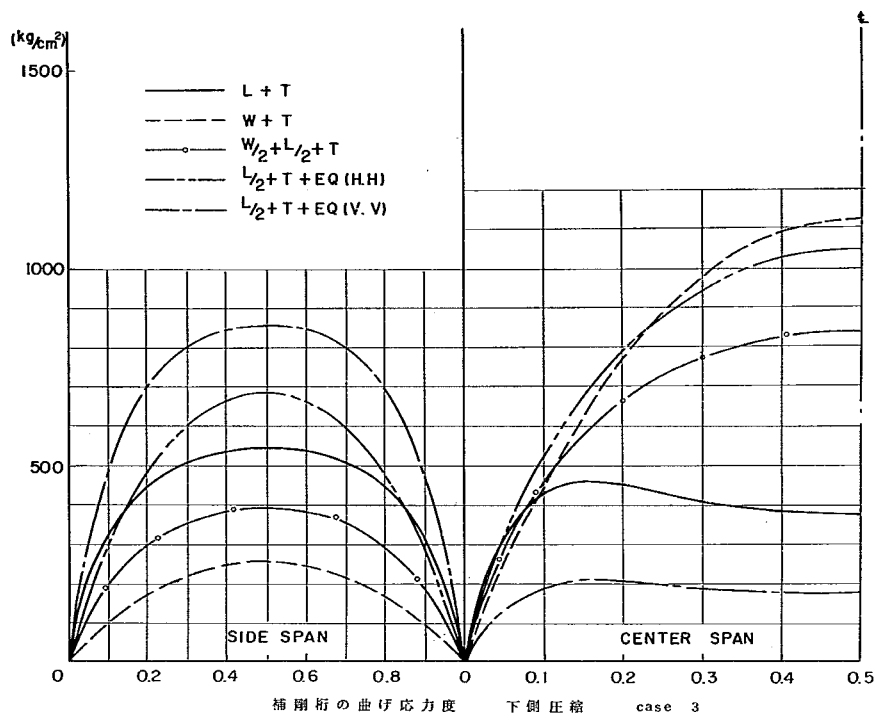
(Kg/cm²)

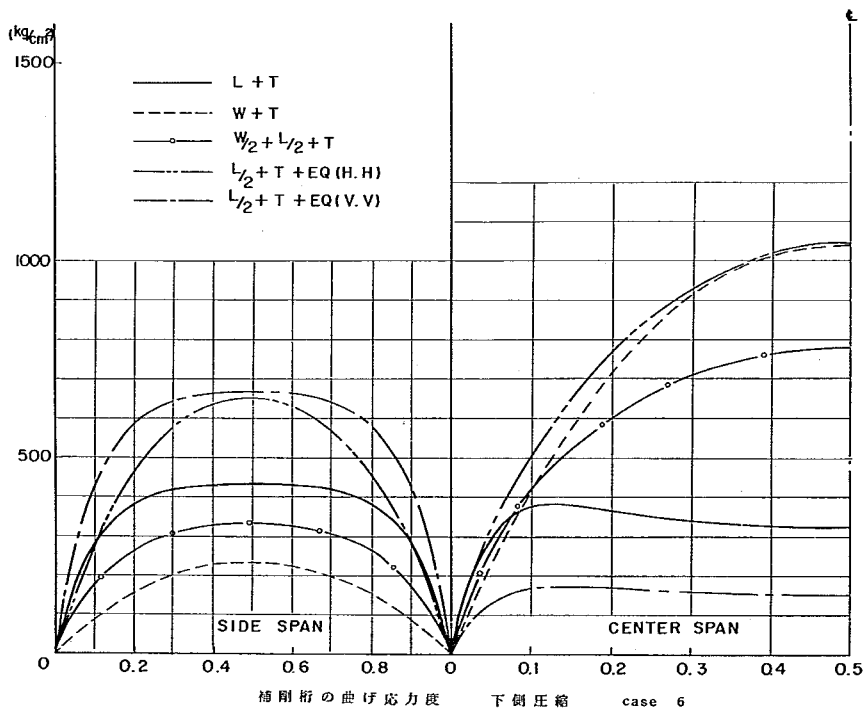
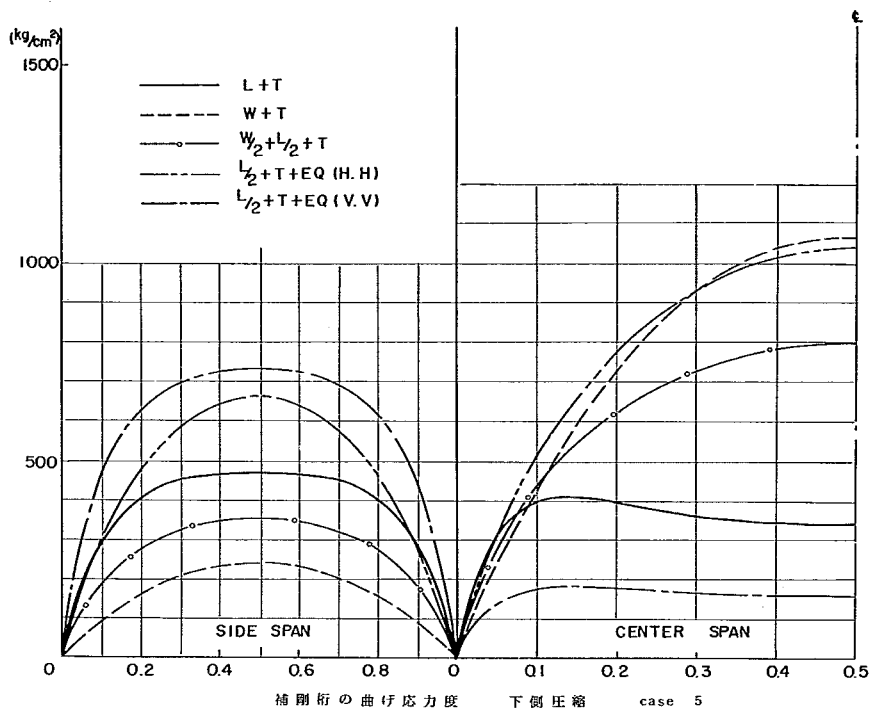
(k) ケース 1 1 上側圧縮

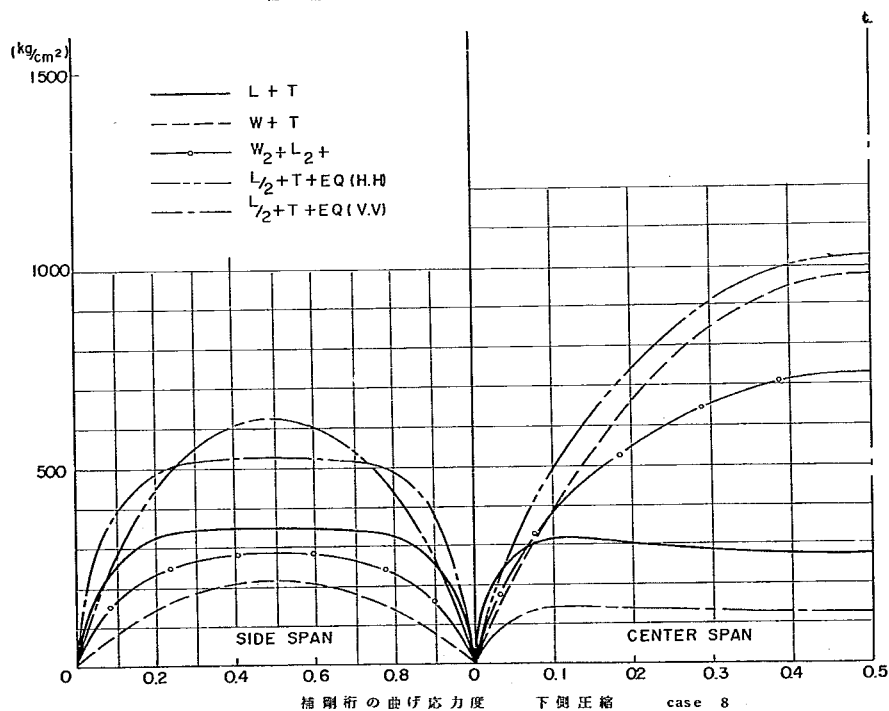
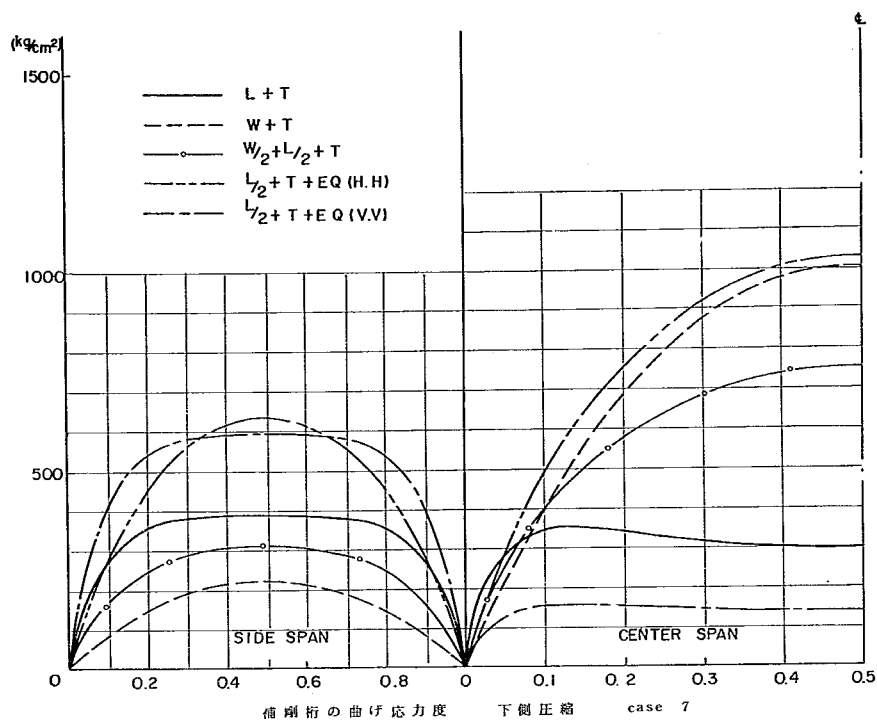
	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HH)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	202	97	160	372	144	338	72	128	257	99	233	257
	0.2	225	165	214	590	161	372	122	171	407	111	257	407
	0.3	226	212	243	735	162	374	157	194	507	112	258	507
	0.4	225	240	261	821	162	375	178	209	566	112	259	566
	0.5	224	248	265	846	161	374	184	212	584	111	258	584
	0.6	225	237	260	816	162	375	176	208	563	112	259	563
	0.7	226	208	241	727	162	374	154	193	501	112	258	501
	0.8	225	160	211	580	161	372	119	169	400	111	257	400
	0.9	202	93	158	365	144	338	69	126	252	99	233	252
中 央 径 間	0.1	214	463	387	645	148	126	343	310	445	102	87	445
	0.2	201	805	585	1033	142	120	596	468	712	98	83	712
	0.3	193	1037	718	1292	138	116	768	574	891	95	80	891
	0.4	189	1166	789	1428	136	114	864	631	985	94	79	985
	0.5	188	1202	807	1462	101	113	890	646	1008	70	78	1008

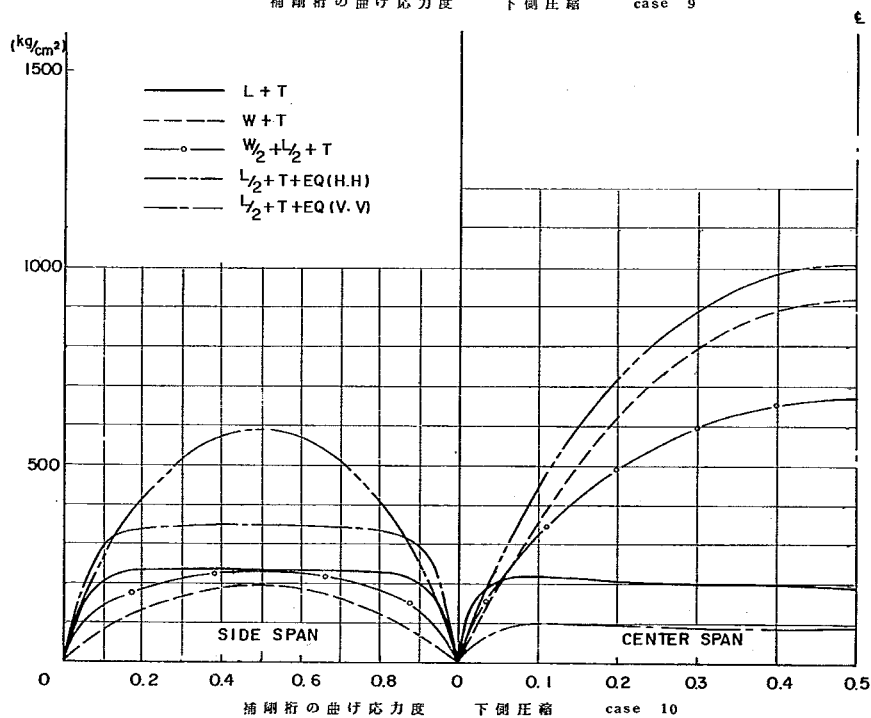
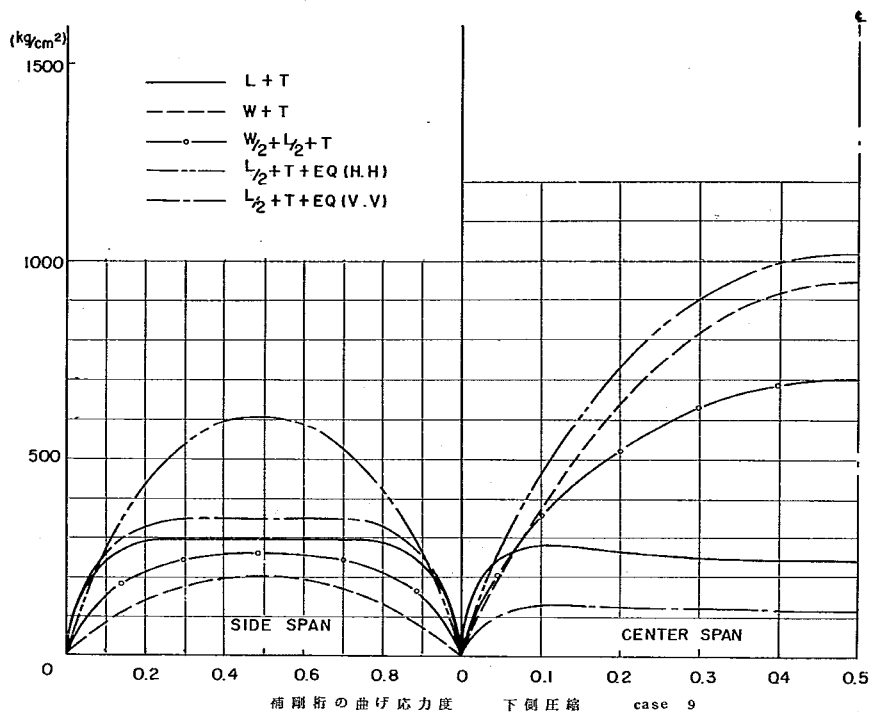
(Kg/cm²)

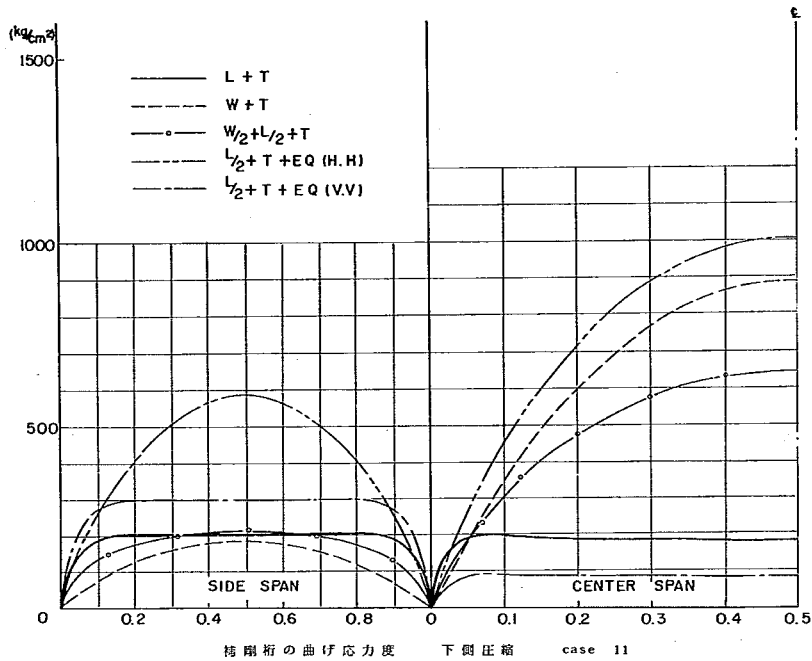












(a) ケース1 下側引張

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(W,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$ 1.25	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$ 1.45	設計 応力
側 径 間	0.1	387	141	273	451	238	750	104	218	311	164	517	517
	0.2	599	244	437	754	446	1133	181	350	520	308	781	781
	0.3	712	315	534	948	531	1345	233	427	654	366	928	928
	0.4	767	356	585	1056	572	1440	264	468	728	395	993	993
	0.5	783	369	601	1090	584	1468	273	481	752	403	1012	1012
	0.6	767	354	584	1052	572	1440	262	467	726	395	993	993
	0.7	712	312	533	940	531	1345	231	426	648	366	928	928
	0.8	599	240	436	745	446	1133	178	349	514	308	781	781
	0.9	387	138	271	445	238	750	102	217	307	164	517	517
中 央 径 間	0.1	568	638	645	806	322	335	473	516	556	222	231	568
	0.2	615	1091	926	1209	477	371	808	741	834	329	256	834
	0.3	548	1387	1058	1426	445	340	1027	846	984	307	234	1027
	0.4	508	1543	1123	1539	400	320	1143	898	1061	276	221	1143
	0.5	496	1582	1138	1568	279	314	1172	910	1081	192	217	1172

(Kg/cm²)

(2) 下側引張応力

(b) ケース2 下側引張

	$\frac{x}{l}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	383	137	269	451	285	735	101	215	311	197	507	507
	0.2	584	238	427	749	434	1103	176	342	517	299	761	761
	0.3	688	306	518	938	511	1285	227	414	647	352	886	886
	0.4	737	346	566	1044	548	1367	256	453	720	378	943	943
	0.5	751	359	580	1076	558	1391	266	464	742	385	959	959
	0.6	737	344	565	1039	548	1367	255	452	717	378	943	943
	0.7	688	303	517	930	511	1285	224	414	641	352	886	886
	0.8	584	234	425	739	434	1103	173	340	510	299	761	761
	0.9	383	135	268	444	285	735	100	214	306	197	507	507
4.3													
中 央 径 間	0.1	557	623	632	801	410	329	461	506	552	283	227	557
	0.2	592	1066	902	1199	456	357	790	722	827	315	246	827
	0.3	528	1356	1033	1418	425	327	1004	826	978	293	226	1004
	0.4	492	1509	1099	1534	375	309	1118	879	1058	259	213	1118
	0.5	481	1548	1115	1563	269	304	1147	892	1078	186	210	1147

(Kg/cm²)

(c) ケース 3 下側引張

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(MV)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$ 1.25	$\frac{L}{2}+FQ(HH)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$ 1.45	設 計 応 力
側 径 間	0.1	378	134	265	449	280	717	99	212	310	193	495	495
	0.2	566	231	415	741	420	1057	171	332	511	290	729	729
	0.3	659	298	500	926	488	1216	221	400	639	337	839	839
	0.4	701	336	543	1028	520	1286	249	434	709	359	887	887
	0.5	713	348	556	1060	529	1306	258	445	731	365	901	901
	0.6	701	334	542	1024	520	1286	247	434	706	359	887	887
	0.7	659	294	498	918	488	1216	218	398	633	337	839	839
	0.8	566	227	413	732	420	1057	168	330	505	290	729	729
	0.9	378	131	264	442	280	717	97	211	305	193	495	495
中 央 径 間	0.1	542	607	618	795	396	320	450	494	548	273	221	548
	0.2	565	1039	1876	1188	431	341	770	701	819	297	235	819
	0.3	505	1324	1007	1411	402	313	981	806	973	277	216	981
	0.4	474	1474	1074	1529	368	298	1092	859	1055	254	206	1092
	0.5	464	1513	1090	1559	259	293	1121	872	1075	179	202	1121

(Kg/cm²)

(d) ケース 4 下側引張¹

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	設計 応力
側 径 間	0.1	373	130	261	448	275	697	96	209	309	190	481	481
	0.2	546	224	402	733	404	1,007	166	322	506	279	695	695
	0.3	627	289	480	913	463	1,143	214	384	630	319	788	788
	0.4	662	326	519	1,012	490	1,201	241	415	698	338	828	828
	0.5	672	337	531	1,042	497	1,216	250	425	719	343	839	839
	0.6	662	324	518	1,007	490	1,201	240	414	695	338	828	828
	0.7	627	285	478	905	463	1,143	211	382	624	319	788	788
	0.8	546	220	400	724	404	1,007	163	320	499	279	695	695
	0.9	373	127	259	441	275	697	94	207	304	190	481	481
中 央 径 間	0.1	525	592	602	788	381	310	438	482	543	263	214	543
	0.2	536	1,013	850	1,176	406	324	750	680	811	280	223	811
	0.3	482	1,291	980	1,402	379	298	956	784	967	261	206	967
	0.4	454	1,439	1,048	1,523	351	285	1,066	838	1,050	242	197	1,066
	0.5	446	1,477	1,064	1,553	247	280	1,094	851	1,071	170	193	1,094

(Kg/cm²)

(e) ケース5 下側引張

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,H) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(V,V) + T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(H,H) + T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(H,V) + T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2} + EQ(V,V) + T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	365	126	255	445	268	674	93	204	307	185	465	465
	0.2	522	217	387	723	384	951	160	310	499	265	656	656
	0.3	589	279	456	896	434	1063	207	365	618	299	733	733
	0.4	618	315	491	992	455	1107	233	393	684	314	763	763
	0.5	625	326	502	1031	461	1120	241	402	712	318	772	772
	0.6	618	313	490	987	455	1107	232	392	681	314	763	763
	0.7	589	275	455	888	434	1063	204	364	612	299	733	733
	0.8	522	213	385	714	384	951	158	308	492	265	656	656
	0.9	365	123	254	438	268	674	91	203	302	185	465	465
中 央 径 間	0.1	503	575	583	778	362	298	426	466	537	250	206	537
	0.2	502	985	820	1161	378	304	730	656	801	261	210	801
	0.3	455	1256	951	1391	355	281	930	761	959	245	194	959
	0.4	432	1402	1020	1515	331	270	1038	816	1045	228	186	1045
	0.5	425	1439	1036	1546	234	266	1066	829	1066	161	183	1066

(Kg/cm²)

(f) ケース 6 下側引張

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	356	122	249	442	260	648	90	199	305	179	447	447
	0.2	496	210	370	711	363	889	156	296	490	250	613	613
	0.3	549	269	431	878	403	978	199	345	606	278	675	675
	0.4	569	303	462	970	418	1010	224	370	669	288	697	697
	0.5	575	313	471	998	422	1018	232	377	688	291	702	702
	0.6	569	301	461	965	418	1010	223	369	666	288	697	697
	0.7	549	265	430	870	403	978	196	344	600	278	675	675
	0.8	496	205	368	702	363	889	152	294	484	250	613	613
	0.9	356	119	247	435	260	648	88	198	300	179	447	447
中 央 径 間	0.1	477	557	562	766	342	283	413	450	528	236	195	528
	0.2	467	955	787	1145	348	283	707	630	790	240	195	790
	0.3	427	1220	919	1379	328	263	904	735	951	226	181	951
	0.4	407	1362	988	1505	310	254	1009	790	1038	214	175	1038
	0.5	401	1399	1005	1537	221	250	1036	804	1060	152	172	1060

(Kg/cm²)

(g) ケース 7 下側引張

	x/l	$L+T$	$W+T$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$W+T$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	設計 応力
								1.35	1.25	1.45	1.45	1.45	
側 径 間	0.1	343	118	240	436	250	616	87	192	301	172	425	425
	0.2	463	202	350	697	338	819	150	280	481	233	565	565
	0.3	503	258	403	857	368	885	191	322	591	254	610	610
	0.4	516	291	429	946	378	906	216	343	652	261	625	652
	0.5	520	301	437	973	381	911	223	350	671	263	628	671
	0.6	516	289	428	941	378	906	214	342	649	261	625	649
	0.7	503	254	402	849	368	885	188	322	586	254	610	610
	0.8	463	197	348	687	338	819	146	278	474	233	565	565
	0.9	343	115	239	429	250	616	85	191	296	172	425	425
中 央 径 間	0.1	446	539	538	752	317	264	399	430	519	219	182	519
	0.2	427	925	754	1,128	316	258	685	603	778	218	178	778
	0.3	395	1,183	886	1,368	300	233	876	709	944	207	161	944
	0.4	379	1,322	956	1,496	286	235	979	765	1,032	197	162	1,032
	0.5	374	1,360	973	1,528	205	232	1,007	778	1,054	141	160	1,054

(Kg/cm²)

(h) ケース 8 下側引張

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 間	0.1	329	114	231	430	238	581	84	185	297	164	401	401
	0.2	427	193	327	681	310	743	143	262	470	214	512	512
	0.3	454	247	374	835	331	788	183	299	576	228	543	576
	0.4	460	280	396	921	336	799	207	317	635	232	551	635
	0.5	461	287	402	948	337	801	213	322	654	232	552	654
	0.6	460	276	394	917	336	799	204	315	632	232	551	632
	0.7	454	243	372	827	331	788	180	298	570	228	543	570
	0.8	427	189	325	671	310	743	140	260	463	214	512	512
	0.9	329	110	229	423	238	581	82	183	292	164	401	401
中 央 間	0.1	410	520	511	725	289	243	385	409	500	199	168	500
	0.2	387	894	719	1110	283	234	662	575	766	195	161	766
	0.3	362	1145	851	1354	271	221	848	681	934	187	152	934
	0.4	348	1281	931	1484	260	215	949	745	1024	179	148	1024
	0.5	344	1318	939	1517	188	213	976	751	1046	130	147	1046

(Kg/cm²)

(i) ケース 9 下側引張

	$\frac{x}{L}$	$L+T$	$W+T$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HH)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HV)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(VV)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	309	109	219	421	222	536	81	175	290	153	370	370
	0.2	383	184	301	660	277	656	136	241	455	191	452	455
	0.3	399	235	340	809	289	682	174	272	558	199	470	558
	0.4	401	265	359	893	291	687	196	287	616	201	474	616
	0.5	400	274	365	919	291	687	203	292	634	201	474	634
	0.6	401	262	358	888	291	687	194	286	612	201	474	612
	0.7	399	231	339	801	289	682	171	271	552	199	470	552
	0.8	383	179	299	650	277	656	133	239	448	191	452	452
	0.9	309	105	217	414	222	536	78	174	282	153	370	370
中 央 径 間	0.1	367	500	480	714	257	217	370	384	492	177	150	492
	0.2	343	862	682	1090	248	207	638	546	752	171	143	752
	0.3	324	1106	814	1338	239	197	819	651	923	165	136	923
	0.4	313	1239	884	1469	232	192	918	707	1013	160	132	1013
	0.5	310	1276	902	1502	168	190	945	722	1036	116	131	1036

(Kg/cm²)

(j) ケース 10 下側引張

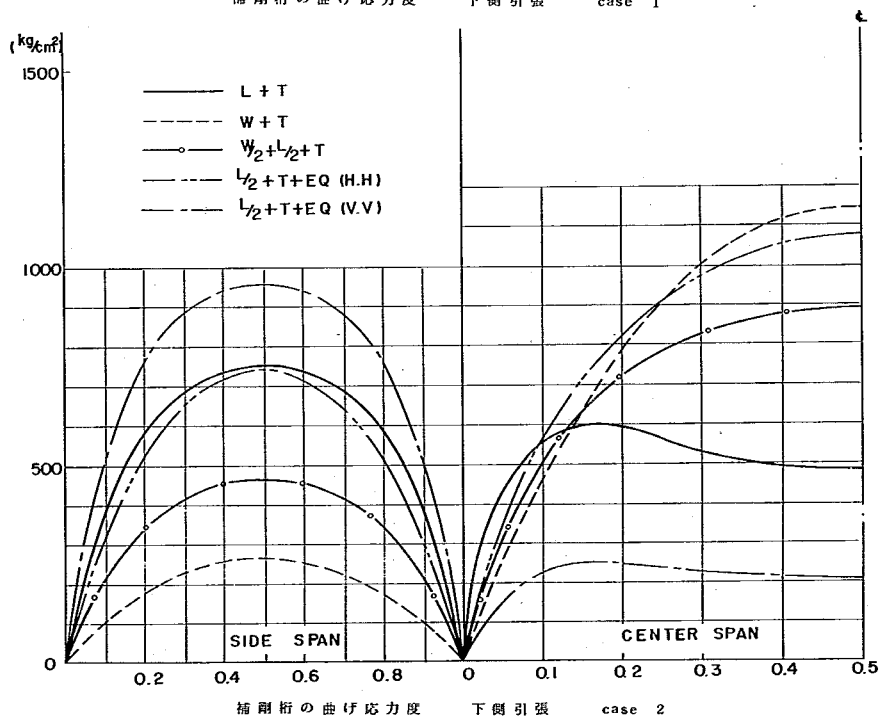
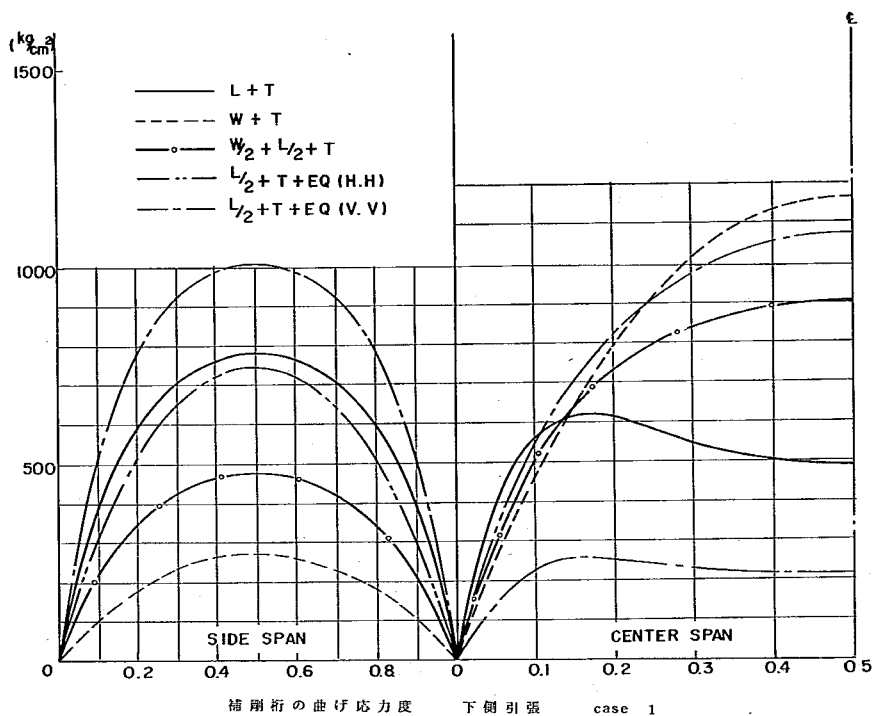
	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+H	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H.H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H.V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H.H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H.V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	263	104	194	403	189	449	77	155	278	130	310	310
	0.2	311	177	262	632	223	522	131	210	436	154	360	436
	0.3	317	226	296	780	228	533	167	237	538	157	368	538
	0.4	316	255	313	864	228	534	189	250	596	157	368	596
	0.5	315	264	318	890	228	533	196	254	614	157	368	614
	0.6	316	253	312	859	228	534	187	250	592	157	368	592
	0.7	317	222	294	771	228	533	164	235	532	157	368	532
	0.8	311	172	260	622	223	522	127	208	429	154	360	429
	0.9	263	101	192	396	189	449	75	154	273	130	310	310
中 央 径 間	0.1	296	486	439	686	206	175	360	351	473	142	121	473
	0.2	276	841	640	1,070	197	166	624	512	738	136	114	738
	0.3	263	1,081	774	1,324	191	159	802	619	913	132	110	913
	0.4	256	1,212	845	1,459	187	156	900	676	1,006	129	108	1,006
	0.5	254	1,249	863	1,492	137	155	925	690	1,029	95	107	1,029

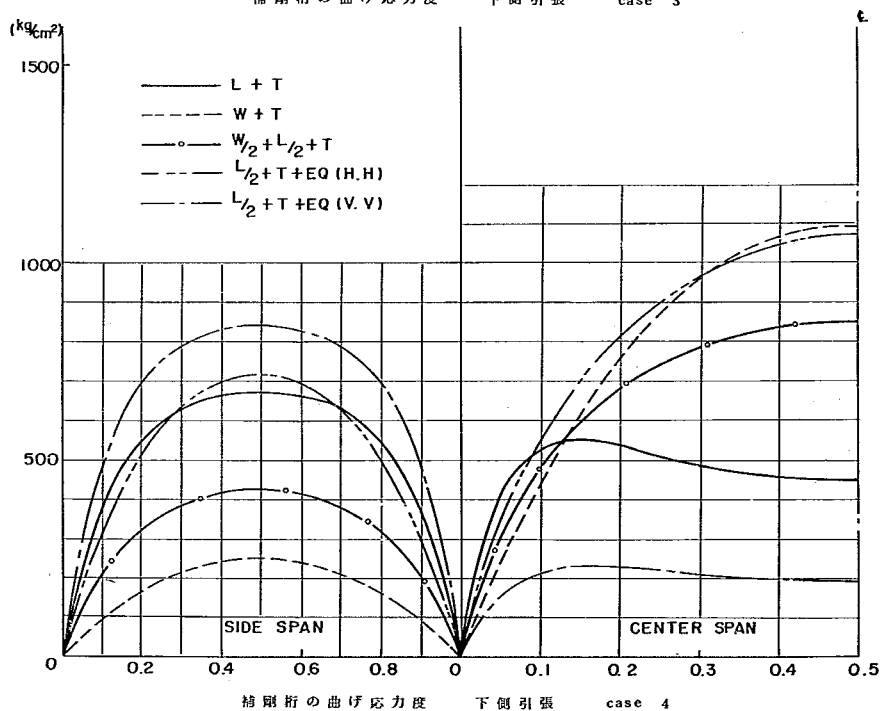
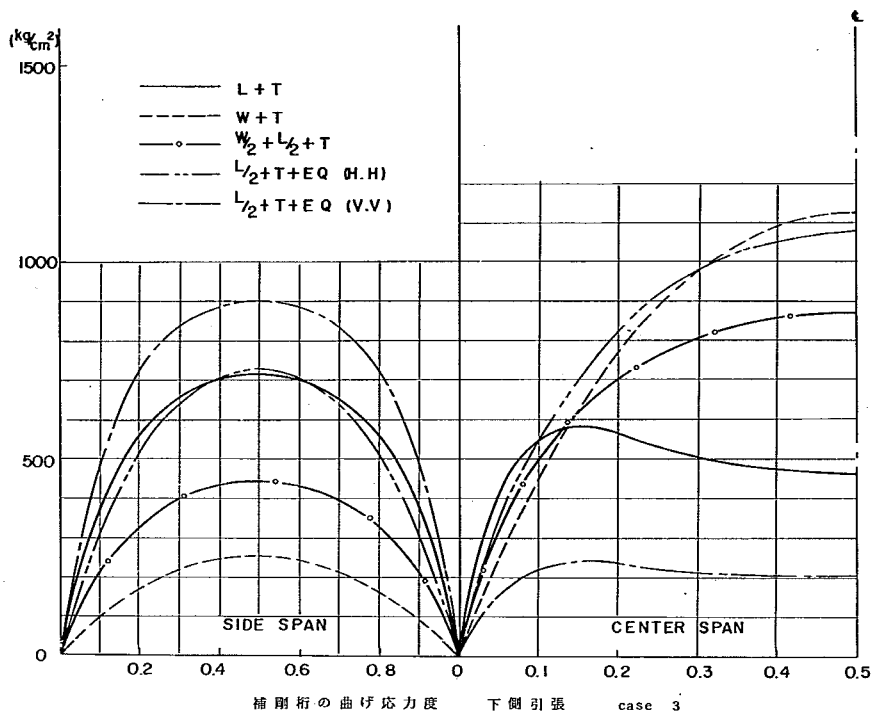
(Kg/cm²)

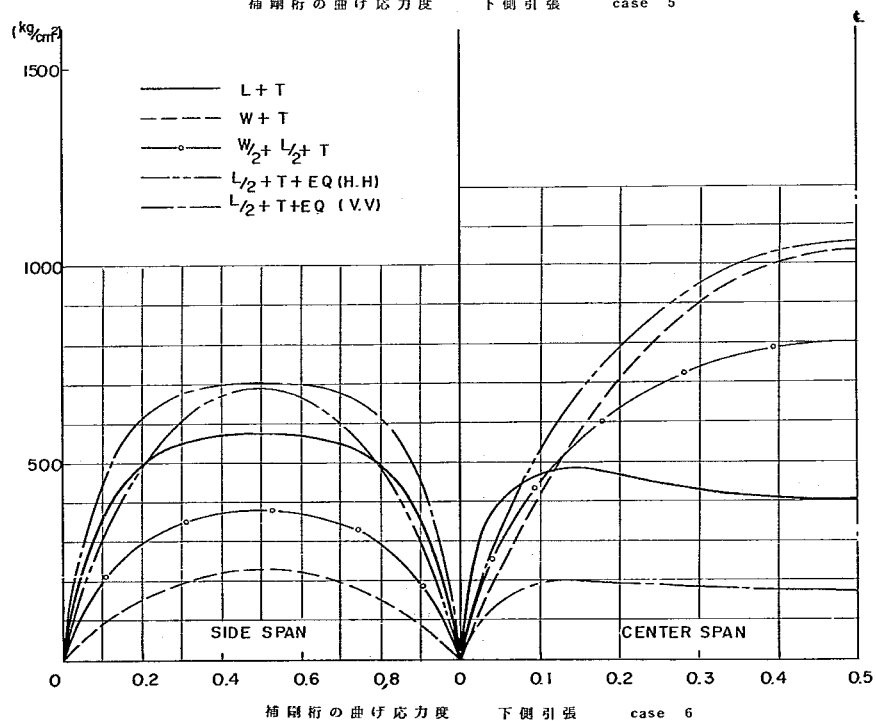
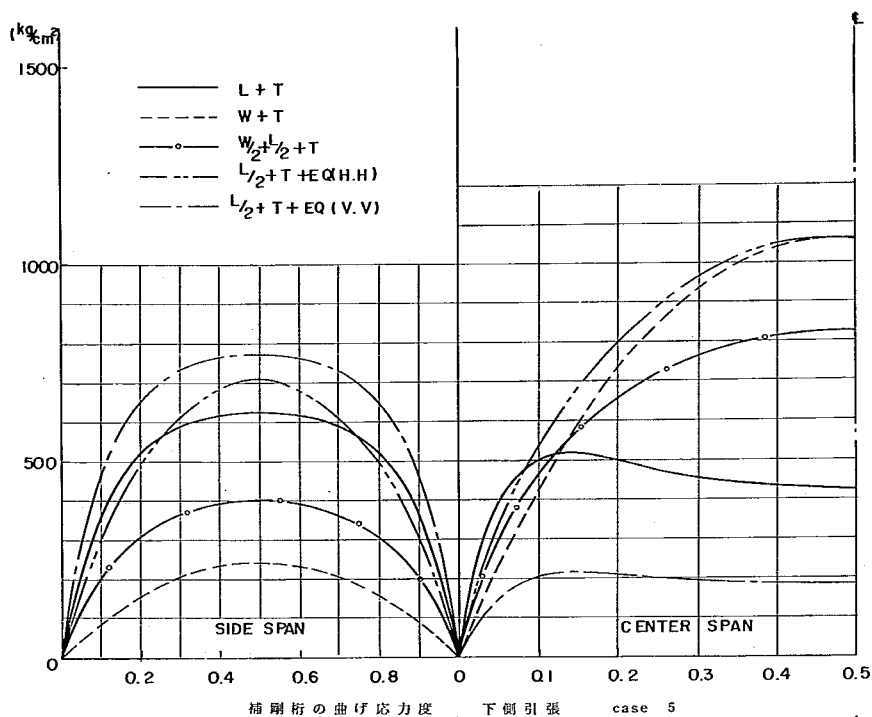
(k) ケース 11 下側引張

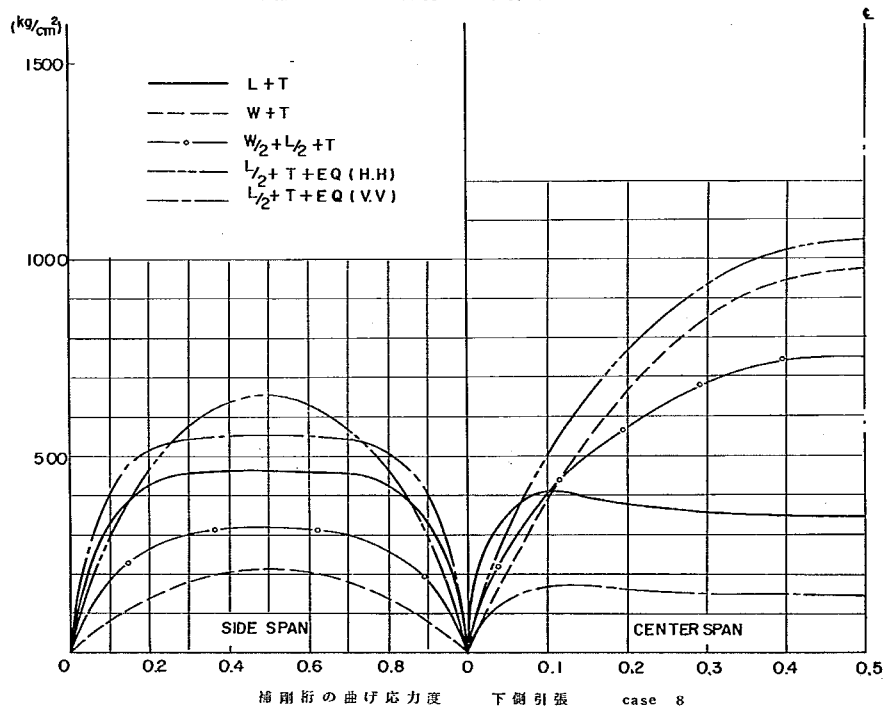
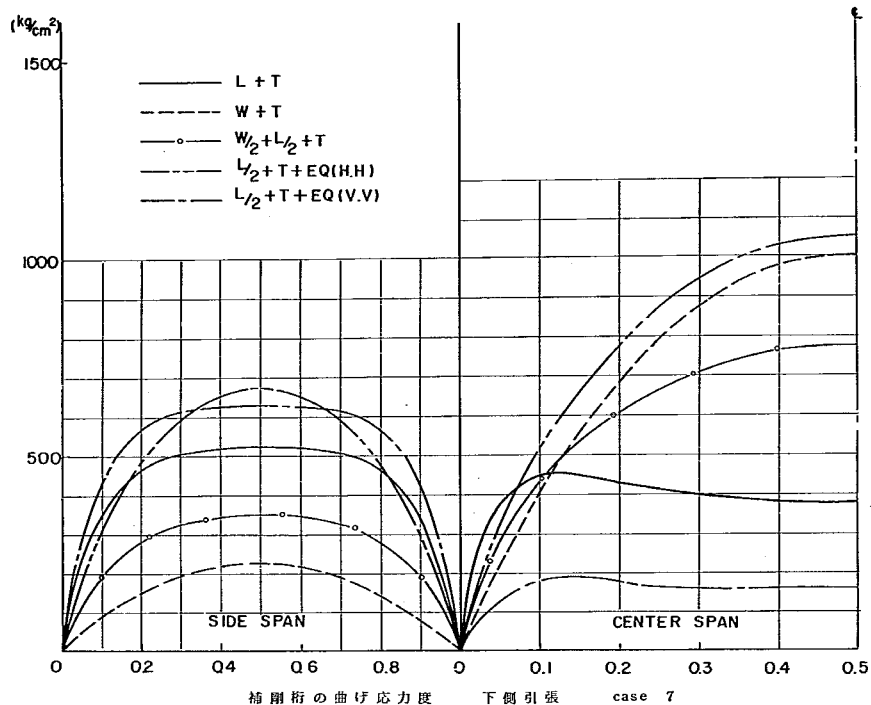
	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H.H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H.V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H.H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H.V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	249	99	185	397	178	416	73	148	274	123	287	287
	0.2	277	168	241	618	198	458	124	193	426	137	316	426
	0.3	278	215	271	763	200	461	159	217	526	138	318	526
	0.4	277	242	287	847	199	461	179	230	584	137	318	584
	0.5	276	250	293	874	199	461	185	234	603	137	318	603
	0.6	277	240	286	843	199	461	178	229	581	137	318	581
	0.7	278	210	269	754	200	461	156	215	520	138	318	520
	0.8	277	163	239	608	198	458	121	191	419	137	316	419
	0.9	249	96	183	390	178	416	71	146	269	123	287	287
中 央 径 間	0.1	264	466	413	671	182	156	345	330	463	126	108	463
	0.2	248	807	610	1,058	175	148	598	488	730	121	102	730
	0.3	238	1,040	742	1,316	170	143	770	594	908	117	99	908
	0.4	233	1,168	812	1,451	167	141	865	650	1,001	115	97	1,001
	0.5	231	1,204	831	1,485	124	140	892	665	1,024	86	97	1,024

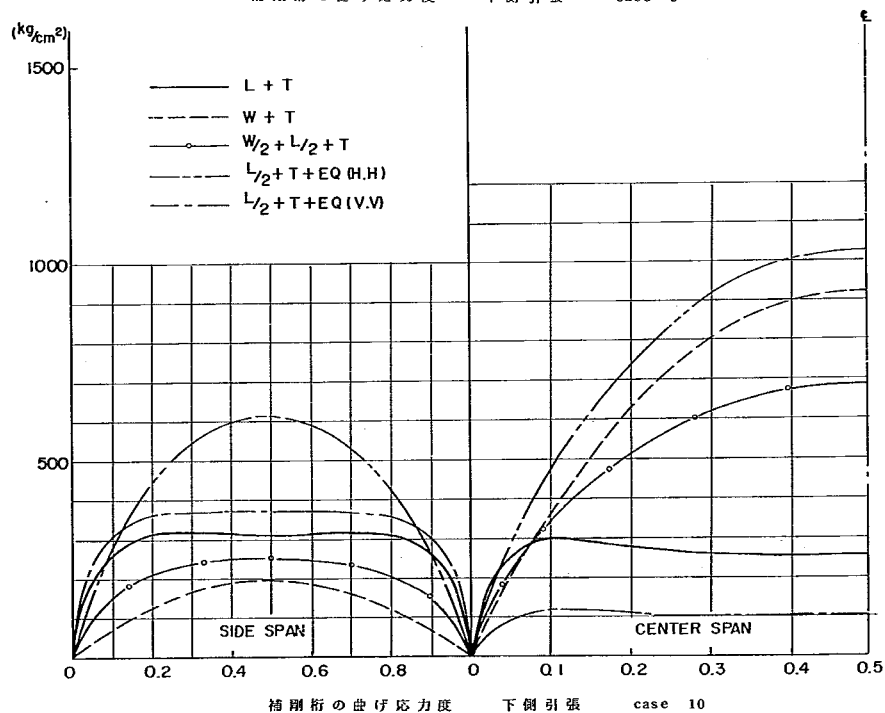
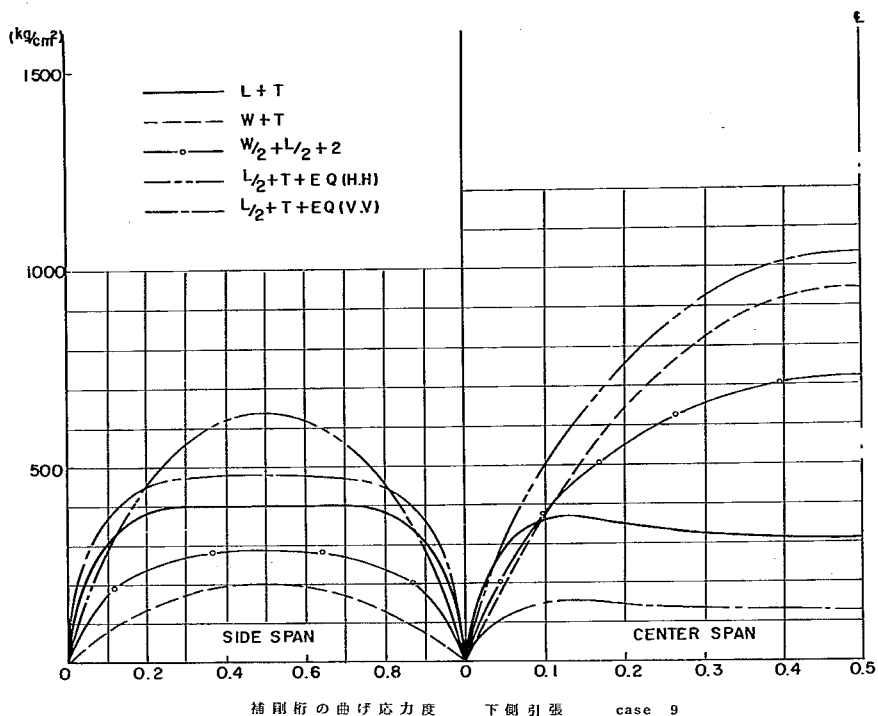
(Kg/cf) .

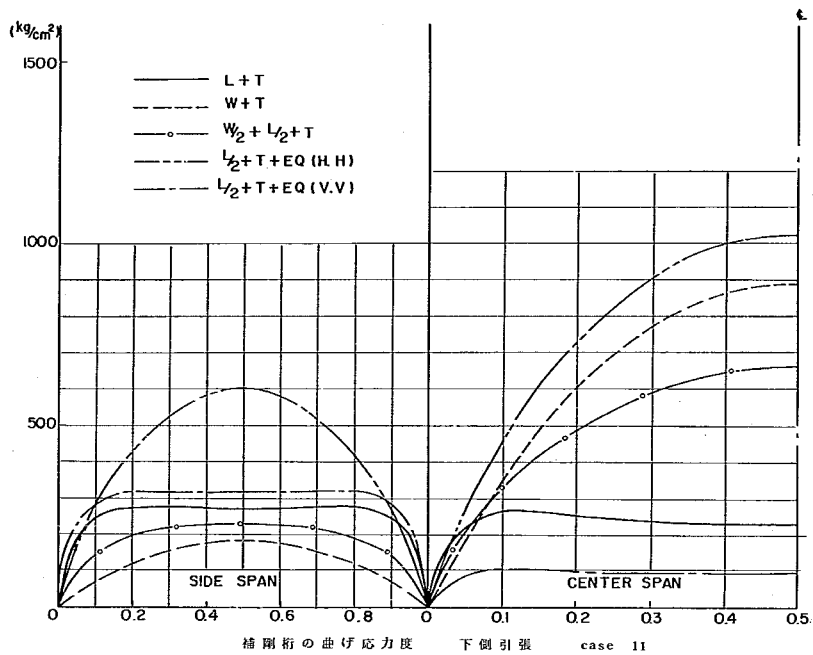












(a) ケース1 上側引張

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{W}{2} + \frac{L}{2} + T$	$\frac{L}{2} + EQ(HH) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(HV) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(VV) + T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{W}{2} + \frac{L}{2} + T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2} + T + EQ(H.H)}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2} + T + EQ(H.V)}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2} + T + EQ(V.V)}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	248	136	208	387	207	574	101	166	267	143	396	396
	0.2	377	237	334	651	317	872	176	267	449	219	602	602
	0.3	442	306	410	824	375	1,023	227	328	569	259	706	706
	0.4	472	347	450	921	403	1,094	257	360	635	278	755	755
	0.5	481	359	462	951	411	1,115	266	370	656	284	769	769
	0.6	472	345	449	916	403	1,094	256	359	632	278	755	755
	0.7	442	303	408	816	375	1,023	224	326	563	259	706	706
	0.8	377	233	333	642	317	872	173	266	443	219	602	602
	0.9	248	133	206	380	207	574	99	165	262	143	396	396
中 央 径 間	0.1	363	630	546	707	299	230	467	437	488	206	159	488
	0.2	391	1,080	815	1,098	338	253	800	652	758	233	175	800
	0.3	349	1,377	957	1,325	315	232	1,020	766	914	217	160	1,020
	0.4	323	1,532	1,028	1,444	281	217	1,135	822	996	194	150	1,135
	0.5	315	1,572	1,045	1,475	185	213	1,164	836	1,017	128	147	1,164

(Kg/cm²)

(3) 上側引張応力

(b) ケース 2 上側引張

	$\frac{Z}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	245	133	205	386	204	562	99	154	266	141	388	388
	0.2	366	231	326	648	308	840	171	261	447	213	580	580
	0.3	425	298	397	817	360	976	221	318	564	248	673	673
	0.4	451	337	435	913	385	1,037	250	348	630	266	716	716
	0.5	459	350	446	942	392	1,054	259	357	650	270	727	727
	0.6	451	336	434	908	385	1,037	249	347	627	266	716	716
	0.7	425	295	396	809	360	976	219	317	558	248	673	673
	0.8	366	227	324	638	308	840	168	259	440	213	580	580
	0.9	245	130	203	380	204	562	96	162	262	141	388	388
中 央 径 間	0.1	354	615	535	704	291	226	456	428	486	201	156	486
	0.2	375	1,056	705	1,092	322	242	782	636	753	222	167	782
	0.3	336	1,346	936	1,321	301	223	997	749	911	208	154	997
	0.4	313	1,499	1,008	1,442	271	210	1,110	806	995	187	145	1,110
	0.5	306	1,538	1,025	1,473	179	207	1,139	820	1,016	124	143	1,139

(Kg/cm²)

(c) ケース3 上側引張

	$\frac{L}{2}$	$L+T$	$W+T$	$\frac{W}{2}+\frac{L}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$	$\frac{W}{2}+\frac{L}{2}+T$	$\frac{W}{2}+\frac{L}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$	設計応力
								$\frac{1.35}{1.25}$	$\frac{1.25}{1.25}$	$\frac{1.45}{1.45}$	$\frac{1.45}{1.45}$	$\frac{1.45}{1.45}$	
側 径 間	0.1	241	129	201	386	200	548	96	161	266	138	378	378
	0.2	353	225	317	643	297	804	167	254	444	205	555	555
	0.3	405	290	383	810	344	923	215	306	559	237	637	637
	0.4	427	328	418	903	364	974	243	334	623	251	672	672
	0.5	433	340	428	932	370	988	252	342	643	255	682	682
	0.6	427	326	417	898	364	974	241	334	620	251	672	672
	0.7	405	286	382	801	344	923	212	306	553	237	637	637
	0.8	353	221	315	634	297	804	164	252	437	205	555	555
	0.9	241	127	200	380	200	548	94	160	262	138	378	378
中 央 径 間	0.1	343	600	523	700	280	220	444	418	483	193	152	483
	0.2	356	1030	774	1086	304	233	763	619	749	210	161	763
	0.3	321	1314	914	1319	285	214	973	731	910	197	148	973
	0.4	302	1465	987	1442	259	203	1085	790	995	179	140	1085
	0.5	295	1503	1004	1473	173	200	1113	803	1016	119	138	1113

(Kg/cm²)

(d) ケース 4 上側引張

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)$ ++ T	$\frac{L}{2}+EQ(HV)$ + T	$\frac{L}{2}+EQ(VV)$ + T	W+T 1.35	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$ 1.25	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$ 1.45	設計応力
側 径 間	0.1	237	126	197	384	196	531	93	158	265	135	366	366
	0.2	339	218	306	637	203	764	161	245	440	140	527	527
	0.3	383	282	368	801	325	866	209	294	553	224	598	598
	0.4	401	318	400	893	343	908	236	320	616	237	627	627
	0.5	406	329	410	921	347	919	244	328	633	239	634	635
	0.6	401	316	399	889	343	908	234	319	613	237	627	627
	0.7	383	278	366	792	325	866	206	293	546	224	598	598
	0.8	339	214	304	628	203	764	159	243	433	140	527	527
	0.9	237	123	196	378	196	531	91	157	261	135	366	366
中 央 径 間	0.1	330	584	510	696	269	213	433	408	480	186	147	480
	0.2	337	1,004	753	1,079	286	221	744	602	745	197	152	745
	0.3	305	1,282	892	1,313	268	203	950	714	906	185	140	950
	0.4	289	1,430	965	1,439	247	194	1,059	772	992	170	134	1,059
	0.5	284	1,468	982	1,471	165	191	1,087	786	1,014	114	132	1,087

(Kg/cm²)

(e) ケース 5 上側引張

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HH)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HV)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(VV)+T}{1.45}$	設計応力
側 径 間	0.1	231	122	193	383	191	514	90	154	264	132	355	355
	0.2	323	212	295	631	271	721	157	236	435	187	498	498
	0.3	359	273	351	791	304	804	202	281	546	210	555	555
	0.4	373	308	380	881	317	836	228	304	608	219	577	608
	0.5	376	318	389	909	322	845	236	311	627	222	583	627
	0.6	373	306	379	876	317	836	227	303	604	219	577	604
	0.7	359	269	349	783	304	804	200	279	540	210	555	555
	0.8	323	208	293	622	271	721	154	234	429	187	498	498
	0.9	231	119	192	376	191	514	88	154	259	132	355	355
中 央 径 間	0.1	315	568	495	690	255	204	421	396	476	176	141	476
	0.2	315	978	730	1,071	266	208	724	584	739	184	144	739
	0.3	288	1,249	868	1,309	250	192	925	694	903	173	132	925
	0.4	274	1,394	941	1,436	233	184	1,033	753	991	161	127	1,033
	0.5	270	1,432	959	1,468	157	182	1,061	767	1,013	108	126	1,061

(Kg/cm²)

(f) ケース 6 上側引張

	$\frac{x}{l}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HH)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HV)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T}{1.45}$	設計応力
側 径 間	0.1	224	119	189	381	185	494	88	151	262	128	341	341
	0.2	304	204	282	624	255	674	151	225	431	176	465	465
	0.3	332	262	332	779	281	739	194	265	538	194	510	510
	0.4	342	296	359	867	292	762	219	287	598	201	526	526
	0.5	344	306	366	893	294	767	227	293	616	203	530	530
	0.6	342	294	358	862	292	762	218	286	595	201	526	526
	0.7	332	258	331	771	281	739	191	265	532	194	510	510
	0.8	304	200	280	614	255	674	148	224	424	176	465	465
	0.9	224	116	187	374	185	494	86	150	258	128	341	341
中 央 径 間	0.1	297	551	478	682	240	193	408	382	471	166	133	471
	0.2	292	948	703	1,061	235	193	702	562	732	162	133	732
	0.3	269	1213	841	1,302	232	180	898	673	898	160	124	898
	0.4	258	1355	915	1,431	219	174	1,004	732	987	151	120	1,004
	0.5	254	1383	933	1,464	148	172	1,024	746	1,010	102	119	1,024

(Kg/cm²)

(g) ケース 7 上側引張

	$\frac{x}{e}$	ケース 7		$\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T$	$\frac{L}{2} + EQ(HH) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(HV) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(VV) + T$	$\frac{W}{2} + T$	$\frac{L}{2} + \frac{W}{2} + T$	$\frac{L}{2} + EQ(HH) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(HV) + T$	$\frac{L}{2} + EQ(VV) + T$	設計応力
		L+T	W+T										
側 径 間	0.1	215	115	182	378	178	470	85	145	261	123	324	324
	0.2	283	196	267	615	237	621	145	214	424	164	428	428
	0.3	303	253	313	767	257	669	187	250	529	177	462	529
	0.4	309	285	336	852	263	684	211	269	588	181	472	588
	0.5	311	295	343	879	265	687	219	274	607	183	474	607
	0.6	309	283	335	848	263	684	210	268	585	181	472	585
	0.7	303	249	311	758	257	669	184	249	523	177	462	523
	0.8	283	192	266	605	237	621	142	213	417	164	428	428
	0.9	215	111	181	371	178	470	82	145	256	123	324	324
中 央 径 間	0.1	275	533	459	673	222	180	395	367	464	153	124	464
	0.2	266	919	677	1,051	222	176	681	542	725	153	121	725
	0.3	249	1,177	815	1,297	212	166	872	652	895	146	115	895
	0.4	240	1,317	888	1,428	202	161	976	710	985	139	111	985
	0.5	237	1,354	906	1,461	137	159	1,003	725	1,008	95	110	1,008

(Kg/cm²)

(h) ケース 8 上側引張

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HH)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HV)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(VV)+T}{1.45}$	設計応力
側 径 間	0.1	205	110	175	374	169	443	81	140	258	117	306	306
	0.2	259	188	252	605	218	564	140	202	417	150	390	417
	0.3	272	242	291	753	230	595	180	233	520	159	411	520
	0.4	275	273	312	838	234	603	202	250	578	161	416	578
	0.5	275	282	319	864	235	606	209	255	596	162	418	596
	0.6	275	271	311	833	234	603	201	249	575	161	416	575
	0.7	272	238	290	745	230	595	176	232	514	159	411	514
	0.8	259	184	250	596	218	564	136	200	411	150	390	411
	0.9	205	107	173	367	169	443	79	138	253	117	306	306
3													
中 央 径 間	0.1	252	515	439	663	203	165	381	351	457	140	114	457
	0.2	240	889	649	1,041	199	159	658	519	718	137	110	718
	0.3	227	1,140	786	1,289	191	151	844	629	889	132	104	889
	0.4	220	1,276	859	1,421	184	147	945	687	980	127	101	980
	0.5	217	1,313	877	1,455	126	146	972	701	1,004	87	101	1,004

(Kg/cm²)

(i) ケース9 上側引張

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計応力
側 径 間	0.1	191	106	166	368	158	409	79	133	254	109	282	282
	0.2	231	180	233	592	194	498	133	186	408	134	344	408
	0.3	238	231	269	737	202	516	171	215	509	139	356	509
	0.4	239	261	288	821	204	520	193	230	566	141	359	566
	0.5	239	269	291	846	203	520	199	233	584	140	359	584
	0.6	239	258	286	816	204	520	191	229	563	141	359	563
	0.7	238	227	267	729	202	516	168	214	503	139	356	503
	0.8	231	175	231	582	194	498	130	185	402	134	344	402
	0.9	191	102	164	361	158	409	76	131	249	109	282	282
中 央 径 間	0.1	224	496	415	649	180	148	367	332	448	124	102	448
	0.2	212	857	620	1,028	174	141	635	496	709	120	97	709
	0.3	202	1,101	756	1,280	168	135	816	605	883	116	93	883
	0.4	197	1,235	828	1,413	164	132	915	662	975	113	91	975
	0.5	195	1,271	847	1,447	113	131	941	678	998	78	90	998

(Kg/cm²)

(j) ケース 10 上側引張

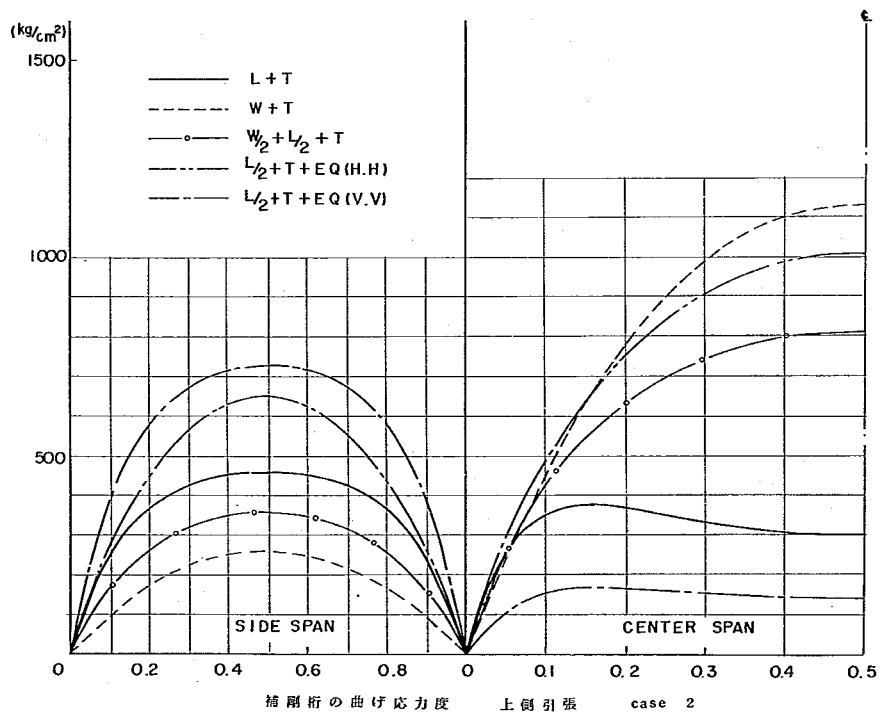
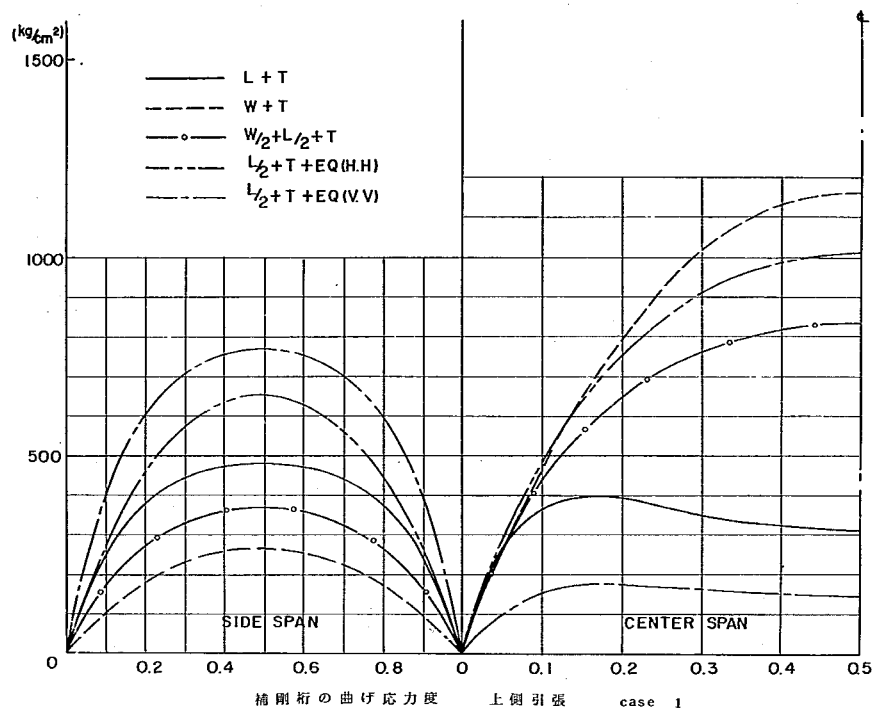
	$\frac{\pi}{2}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H.H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H.V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V.W)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H.H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H.V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	175	103	156	365	144	369	76	125	252	98	255	255
	0.2	201	175	215	585	169	427	130	172	404	117	295	404
	0.3	204	224	247	731	172	436	166	198	504	119	301	504
	0.4	203	253	265	816	172	437	187	212	563	119	301	563
	0.5	203	261	270	842	171	436	193	216	581	119	301	581
	0.6	203	250	264	811	172	437	185	211	560	119	301	560
	0.7	204	220	245	723	172	436	163	196	499	119	301	499
	0.8	201	170	213	576	169	427	126	170	397	117	295	397
	0.9	175	99	155	358	144	369	73	124	247	98	255	255
中 央 径 間	0.1	194	484	395	642	155	128	359	316	443	107	88	443
	0.2	184	838	599	1029	150	122	621	479	710	104	84	710
	0.3	177	1078	734	1285	145	117	798	587	887	100	81	887
	0.4	173	1210	807	1421	142	115	896	646	980	98	79	980
	0.5	171	1246	825	1455	99	114	923	660	1004	68	79	1004

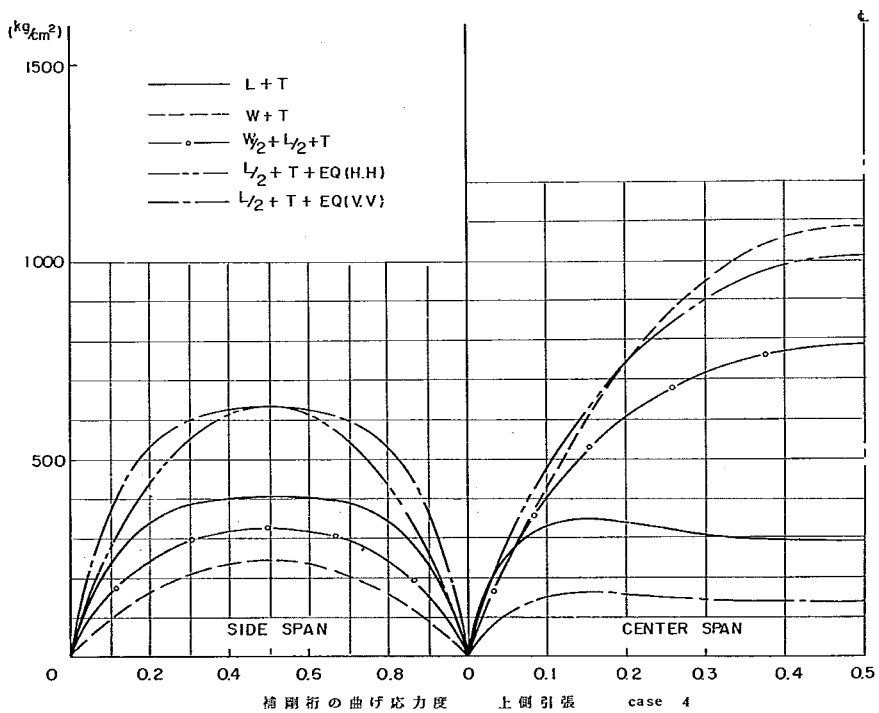
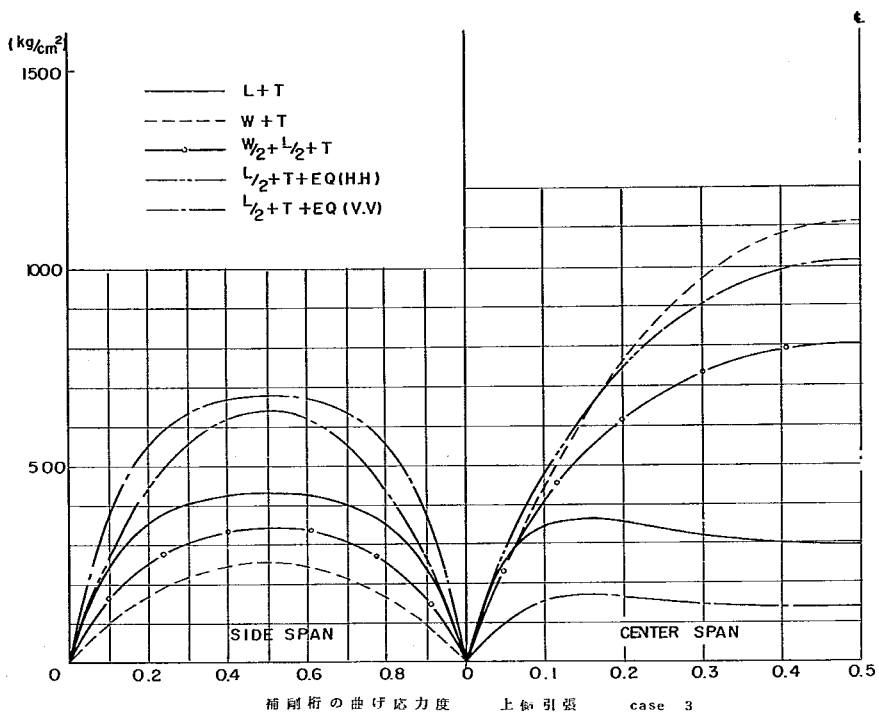
(Kg/cm²)

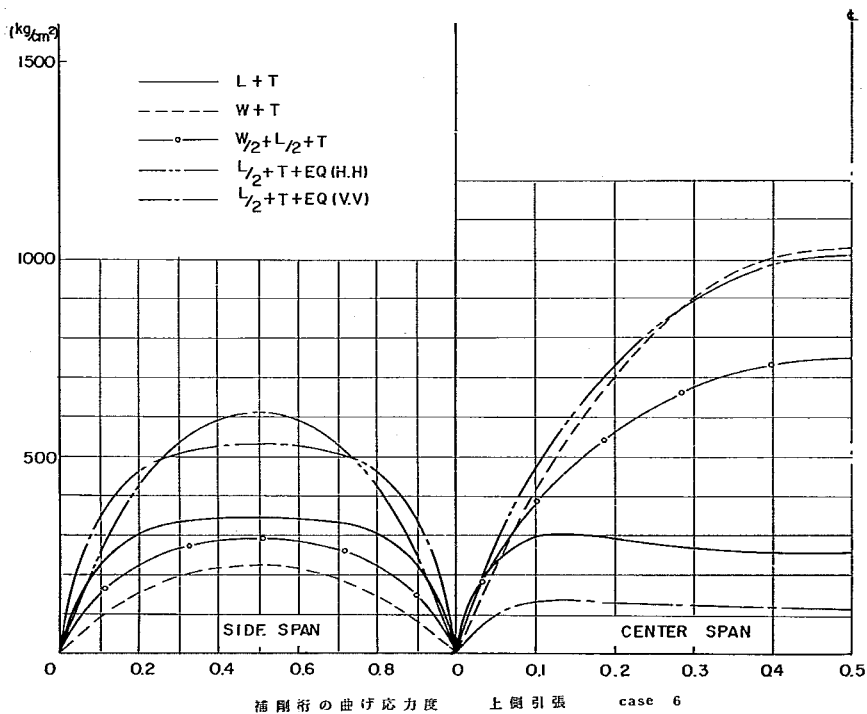
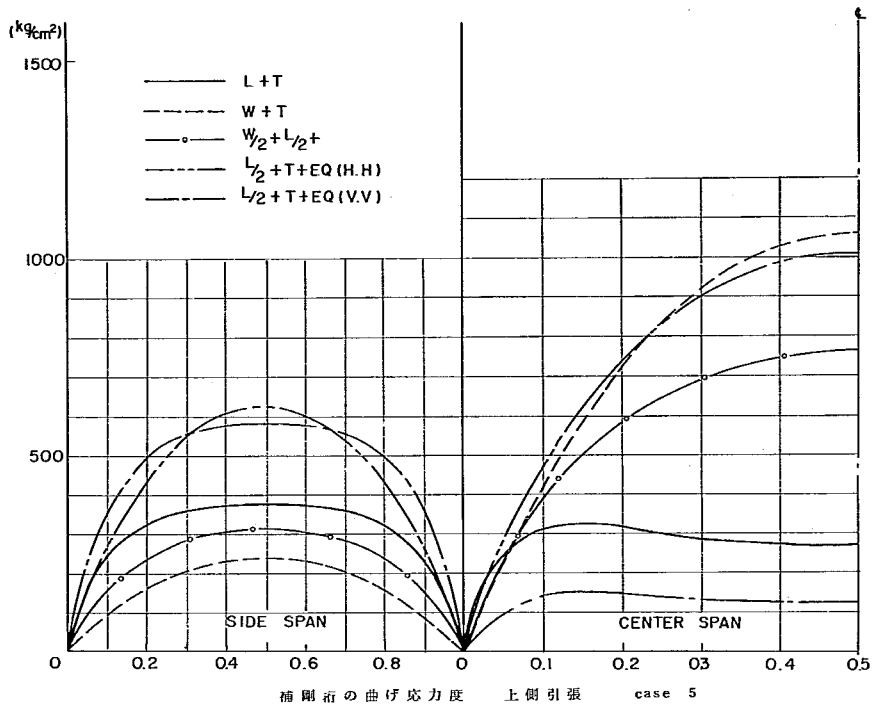
(k) ケース 1 1 上側引張

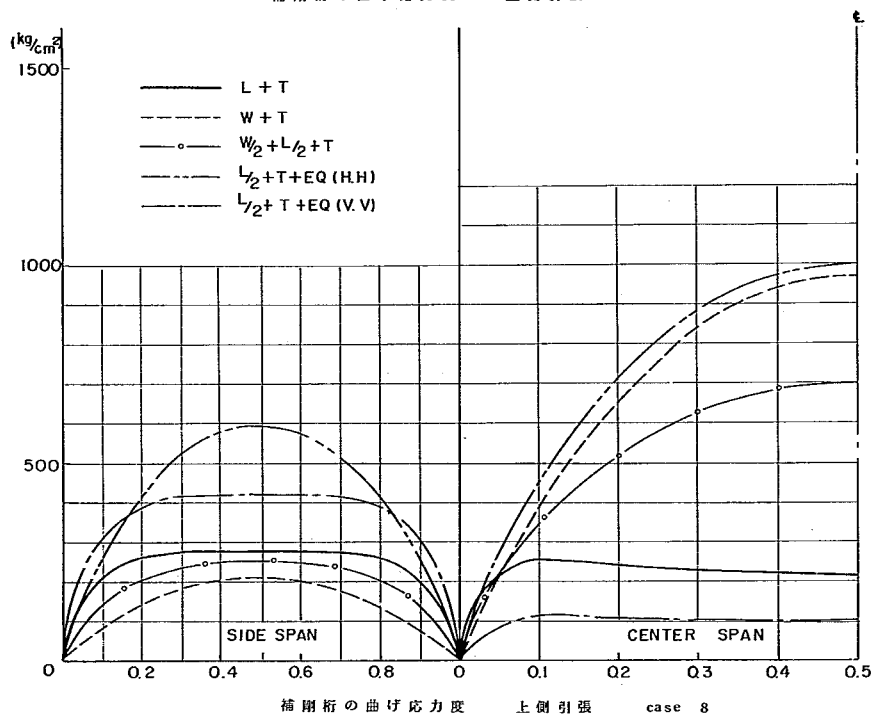
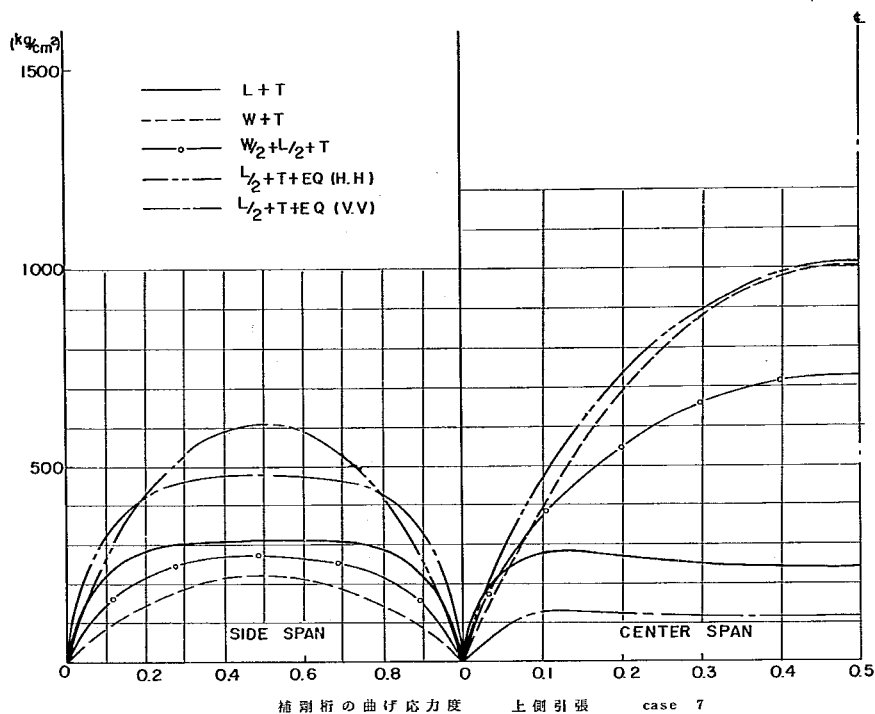
	$\frac{x}{2}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	153	97	142	354	126	319	72	114	244	87	220	244
	0.2	166	165	192	568	139	350	122	154	392	96	242	392
	0.3	167	212	221	713	140	352	157	177	492	97	243	492
	0.4	166	239	238	799	140	353	177	190	551	97	244	551
	0.5	166	247	244	825	140	353	183	195	570	97	244	570
	0.6	166	237	237	794	140	353	176	190	548	97	244	548
	0.7	167	207	219	705	140	352	153	175	486	97	243	486
	0.8	166	160	190	558	139	350	119	152	385	96	242	385
	0.9	153	93	140	347	126	319	69	112	240	87	220	240
中 央 径 間	0.1	161	462	368	625	128	107	342	294	431	88	74	431
	0.2	153	804	567	1,015	123	102	596	454	700	85	70	700
	0.3	148	1,037	700	1,274	120	99	769	560	880	82	68	880
	0.4	146	1,165	773	1,411	119	98	863	618	974	82	68	974
	0.5	145	1,201	791	1,445	84	97	890	633	997	58	67	997

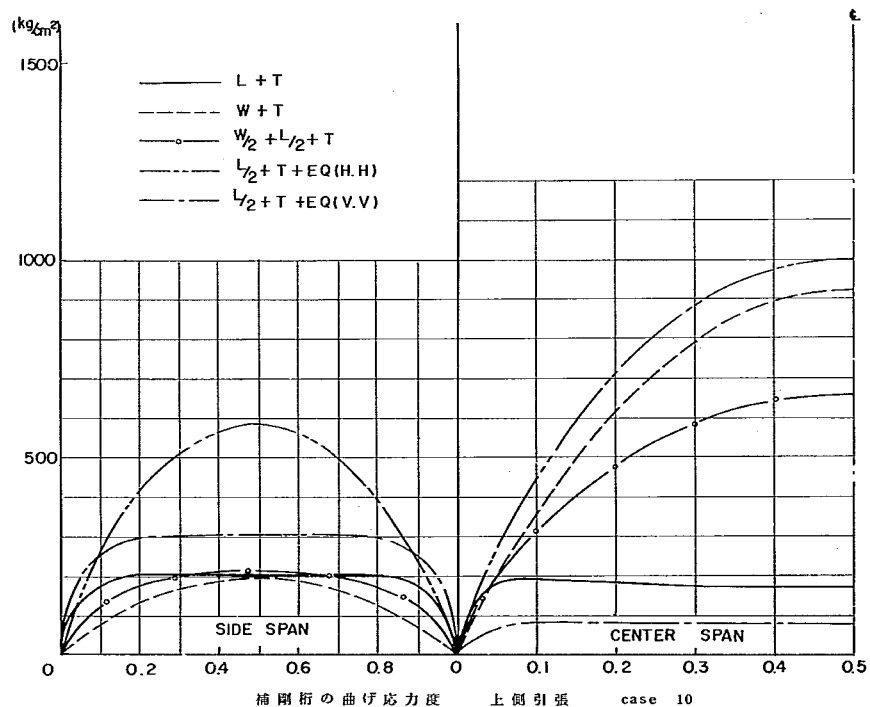
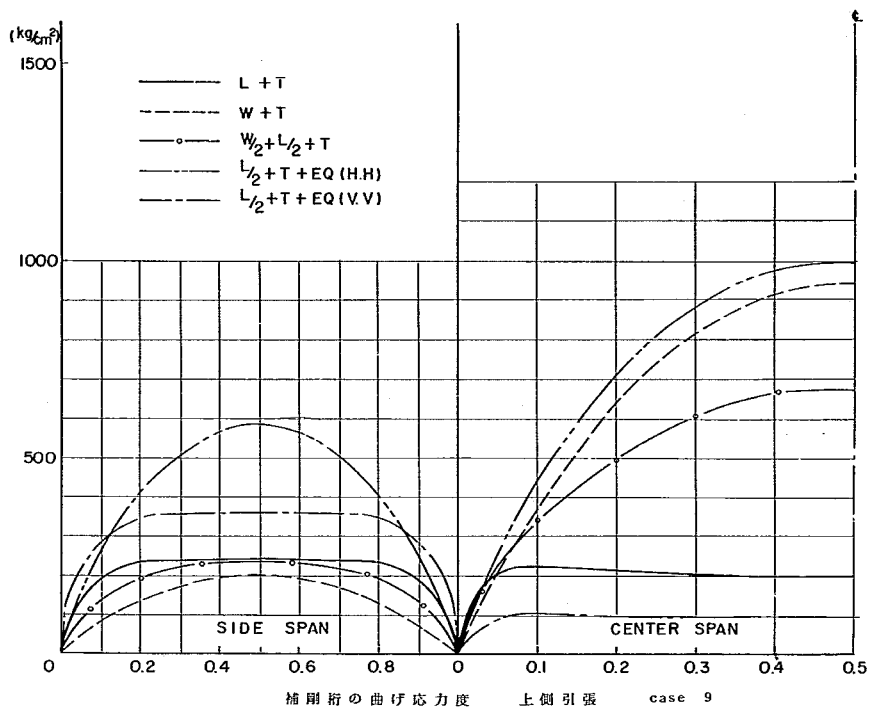
(Kg/cm²)

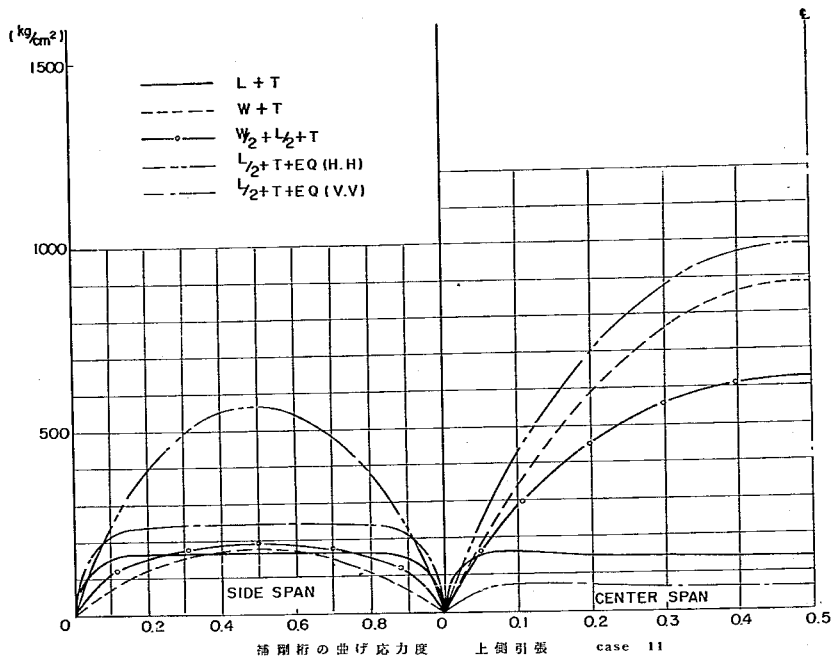












(a) ケース 1 下側圧縮

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$ 1.45	設計 応力
側 径 間	0.1	312	140	244	423	260	721	104	195	292	179	497	497
	0.2	473	244	390	706	399	1,096	181	312	487	275	756	756
	0.3	555	315	475	888	471	1,286	233	380	613	325	887	887
	0.4	593	356	519	990	506	1,374	264	415	683	350	948	948
	0.5	606	369	533	1,022	516	1,400	273	426	705	356	966	966
	0.6	593	354	518	986	506	1,374	262	414	680	350	948	948
	0.7	555	312	473	880	471	1,286	231	378	607	325	887	887
	0.8	473	240	388	697	399	1,096	178	310	481	275	756	756
	0.9	312	138	243	416	260	721	102	194	287	179	497	497
中 央 径 間	0.1	456	638	599	760	376	289	473	479	524	259	199	524
	0.2	491	1,091	873	1,156	425	319	808	698	798	293	220	808
	0.3	439	1,387	1,009	1,377	396	291	1,027	807	950	273	201	1,027
	0.4	406	1,543	1,077	1,492	353	273	1,143	862	1,029	244	188	1,143
	0.5	396	1,583	1,092	1,522	233	268	1,173	874	1,050	161	185	1,173

(Kg/cm²)

(4) 下側圧縮応力

(b) ケース 2 下側圧縮

	$\frac{z}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	308	138	241	422	256	706	102	193	291	177	487	487
	0.2	460	238	380	701	387	1,056	176	304	484	267	728	728
	0.3	534	307	460	880	453	1,226	227	368	607	313	846	846
	0.4	567	347	502	980	484	1,304	257	402	676	334	900	900
	0.5	576	359	514	1,010	492	1,325	266	411	697	339	914	914
	0.6	567	345	501	976	484	1,304	256	401	673	334	900	900
	0.7	534	303	458	872	453	1,226	224	366	602	313	846	846
	0.8	460	234	378	692	387	1,056	173	302	477	267	728	728
	0.9	308	135	240	416	256	706	100	192	287	177	487	487
中 央 径 間	0.1	445	623	587	756	365	284	461	470	521	252	196	521
	0.2	471	1,066	851	1,148	405	306	790	681	792	279	211	792
	0.3	422	1,356	986	1,371	378	280	1,004	789	946	261	193	1,004
	0.4	394	1,509	1,055	1,489	340	264	1,118	844	1,027	235	182	1,118
	0.5	385	1,548	1,070	1,519	225	259	1,147	856	1,048	155	179	1,147

(Kg/cm²)

(c) ケース 3 下側圧縮

	$\frac{z}{L}$	$L+T$	$W+T$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	303	134	237	421	251	688	99	190	290	173	475	475
	0.2	444	231	368	695	373	1,011	171	294	480	257	698	698
	0.3	509	298	443	869	432	1,160	221	354	600	298	800	800
	0.4	537	336	482	967	458	1,225	249	386	667	316	845	845
	0.5	544	348	493	997	466	1,243	258	394	688	321	858	858
	0.6	537	334	481	962	458	1,225	247	385	664	316	845	845
	0.7	509	295	441	861	432	1,160	219	353	594	298	800	800
	0.8	444	227	367	685	373	1,011	168	294	473	257	698	698
	0.9	303	131	235	414	251	688	97	188	286	173	475	475
中 央 径 間	0.1	431	608	573	751	352	276	450	458	518	243	190	518
	0.2	448	1039	828	1,140	383	293	770	662	787	264	202	787
	0.3	404	1323	963	1,366	358	269	980	770	943	247	186	980
	0.4	379	1474	1,032	1,487	326	255	1,092	826	1,026	224	176	1,092
	0.5	372	1512	1,048	1,518	217	251	1,120	838	1,047	150	173	1,120

(Kg/cm²)

(d) ケース 4 下側圧縮

	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	298	130	232	419	246	669	96	186	289	170	462	462
	0.2	426	224	357	688	359	962	166	286	475	248	664	664
	0.3	482	289	425	858	409	1,089	214	340	592	282	751	751
	0.4	504	326	459	952	430	1,141	241	367	657	297	787	787
	0.5	511	337	470	981	436	1,155	250	376	677	301	797	797
	0.6	504	324	458	948	430	1,141	240	366	654	297	787	787
	0.7	482	285	423	849	409	1,089	211	338	586	282	751	751
	0.8	426	220	355	679	359	962	163	284	469	248	664	664
	0.9	298	127	231	413	246	669	94	185	285	170	462	462
中 央 径 間	0.1	415	591	558	744	337	267	438	446	513	233	184	513
	0.2	424	1,013	803	1,129	359	278	750	642	779	248	192	779
	0.3	384	1,290	938	1,359	337	256	956	750	938	233	177	956
	0.4	363	1,438	1,008	1,482	310	244	1,065	806	1,023	214	168	1,065
	0.5	357	1,476	1,025	1,514	208	241	1,093	820	1,045	144	166	1,093

(Kg/cm²)

(e) ケース 5 下側圧縮

	$\frac{D}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H.H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H.V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H.H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H.V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V.V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	290	127	227	417	240	646	94	182	288	166	446	446
	0.2	405	218	343	679	340	907	161	274	465	235	626	626
	0.3	451	279	405	845	383	1,011	207	324	583	265	698	698
	0.4	468	315	436	937	399	1,051	233	349	647	275	725	725
	0.5	473	325	445	965	404	1,062	241	356	666	279	733	733
	0.6	468	313	435	932	399	1,051	232	348	643	275	725	725
	0.7	451	275	403	837	383	1,011	204	322	578	265	698	698
	0.8	405	214	341	670	340	907	159	273	462	235	626	626
	0.9	290	124	226	410	240	646	92	181	283	166	446	446
中 央 径 間	0.1	395	575	541	736	320	255	426	433	508	221	176	508
	0.2	396	985	776	1,117	334	260	730	621	771	230	179	771
	0.3	362	1,256	911	1,352	315	241	930	729	933	217	166	933
	0.4	345	1,402	982	1,477	293	231	1,038	786	1,019	202	159	1,038
	0.5	339	1,440	999	1,508	197	228	1,067	799	1,041	136	157	1,067

(Kg/cm²)

(f) ケース6 下側圧縮

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	282	123	221	413	232	620	91	177	285	160	428	428
	0.2	382	210	327	669	321	847	156	262	462	221	584	584
	0.3	417	269	382	829	354	929	199	306	572	244	641	641
	0.4	430	303	410	918	367	958	224	328	633	253	661	661
	0.5	433	313	418	945	370	965	232	334	652	255	666	666
	0.6	430	301	409	913	367	958	223	327	630	253	661	661
	0.7	417	265	381	821	354	929	196	305	566	244	641	641
	0.8	382	206	325	659	321	847	153	260	455	221	584	584
	0.9	282	120	219	406	232	620	89	175	280	160	428	428
中 央 径 間	0.1	373	557	522	726	301	243	412	418	501	208	168	501
	0.2	367	954	746	1,104	307	242	707	597	762	212	167	762
	0.3	339	1,220	881	1,342	291	226	904	705	926	201	156	926
	0.4	324	1,362	953	1,469	274	218	1,009	762	1,014	189	150	1,014
	0.5	320	1,400	971	1,502	186	216	1,037	777	1,036	128	149	1,037

(Kg/cm²)

(g) ケース 7 下側圧縮

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T}{1.45}$	設計 応力
側 径 間	0.1	270	119	213	409	223	589	88	170	282	154	406	406
	0.2	355	201	310	657	298	779	149	248	453	206	538	538
	0.3	380	259	358	812	323	839	192	286	560	223	579	579
	0.4	388	290	382	898	331	858	215	306	620	228	592	592
	0.5	390	300	389	920	332	862	222	311	635	229	595	595
	0.6	388	288	381	894	331	858	213	305	617	228	592	592
	0.7	380	255	356	803	323	839	189	285	554	223	579	579
	0.8	355	197	308	647	298	779	146	246	446	206	538	538
	0.9	270	115	212	402	223	589	85	170	277	154	406	406
中 央 径 間	0.1	346	539	500	714	279	226	399	400	493	193	156	493
	0.2	334	925	717	1,091	279	222	685	574	753	193	153	753
	0.3	312	1,183	852	1,334	266	209	876	682	920	184	144	920
	0.4	301	1,323	923	1,463	253	202	980	738	1,009	174	139	1,009
	0.5	297	1,360	941	1,496	172	200	1,007	753	1,032	119	138	1,032

(Kg/cm²)

(h) ケース 8 下側圧縮

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	$\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	設計 応力
					1.35	1.25	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	
側 徑 間	0.1	257	113	205	404	212	555	84	164	279	146	383	383
	0.2	324	193	290	643	273	706	143	232	444	188	487	487
	0.3	341	246	331	793	289	745	182	265	547	199	514	547
	0.4	344	278	353	879	294	756	206	282	607	203	522	607
	0.5	345	287	359	904	294	758	213	287	624	203	523	624
	0.6	344	276	352	874	294	756	204	282	603	203	522	603
	0.7	341	242	330	785	289	745	179	264	542	199	514	542
	0.8	324	189	288	634	273	706	140	230	437	188	487	487
	0.9	257	110	203	397	212	555	81	162	274	146	383	383
中 央 徑 間	0.1	315	520	475	699	253	206	385	380	482	175	142	482
	0.2	301	894	684	1,076	249	199	662	547	742	172	137	742
	0.3	284	1,145	820	1,323	240	190	848	656	913	166	131	913
	0.4	275	1,281	891	1,453	230	184	949	713	1,003	159	127	1,003
	0.5	272	1,318	909	1,487	158	183	976	727	1,026	109	109	1,026

(Kg/cm²)

(i) ケース 9 下側圧縮

	$\frac{x}{L}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	W+T 1.35	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$ 1.25	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$ 1.45	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$ 1.45	設計 応力
側 径 間	0.1	239	109	193	395	197	511	81	154	273	136	253	273
	0.2	289	184	267	626	243	622	136	214	432	168	429	432
	0.3	298	235	304	772	252	645	174	243	533	174	445	533
	0.4	299	265	322	855	253	649	196	258	590	175	448	590
	0.5	298	273	327	881	254	649	202	262	608	175	448	608
	0.6	299	262	320	850	253	649	194	256	587	175	448	587
	0.7	298	231	302	764	252	645	171	242	527	174	445	527
	0.8	289	179	265	616	243	622	133	212	425	168	429	429
	0.9	239	105	191	388	197	511	78	153	268	136	253	268
中 央 径 間	0.1	280	500	447	681	224	184	370	358	470	155	127	470
	0.2	265	861	651	1,059	218	176	638	521	731	150	121	731
	0.3	253	1,105	785	1,309	210	168	818	628	903	145	116	903
	0.4	246	1,239	856	1,441	204	164	918	684	994	141	113	994
	0.5	244	1,275	875	1,475	141	163	944	700	1,018	97	112	1,018

(Kg/cm²)

(j) ケース10 下側圧縮

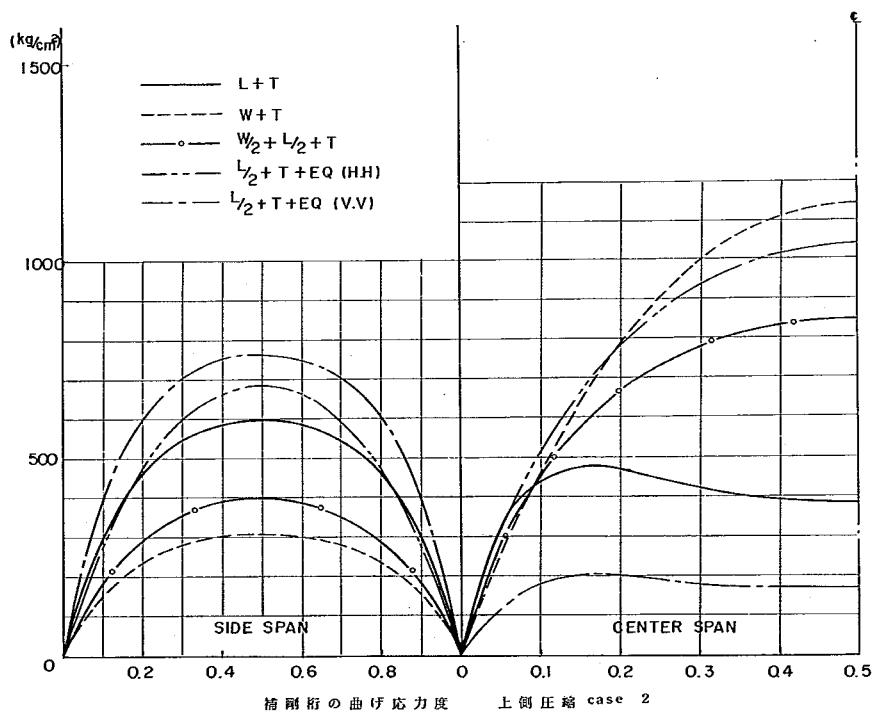
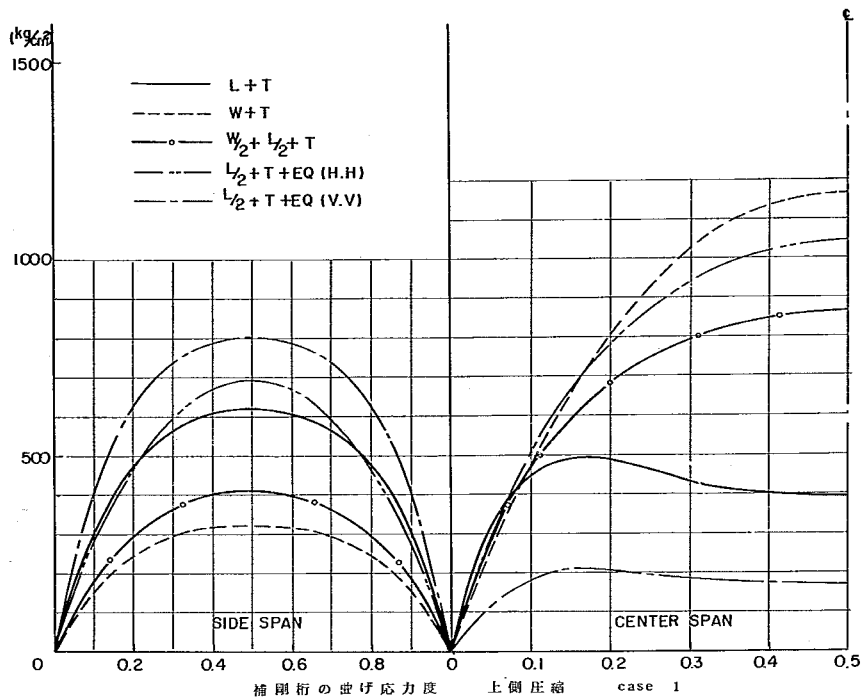
	$\frac{x}{\ell}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,H)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(H,V)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(V,V)+T$	設計 応力
					1.35	1.25	1.45	1.45	1.45				
側 径 間	0.1	202	104	171	380	166	426	77	137	262	115	294	294
	0.2	232	177	233	603	194	493	131	186	416	134	340	416
	0.3	235	226	265	749	198	502	167	212	517	137	346	517
	0.4	234	255	283	834	199	504	189	226	575	137	348	575
	0.5	234	263	289	861	199	504	195	231	594	137	348	594
	0.6	234	252	282	829	199	504	187	226	572	137	348	572
	0.7	235	222	263	741	198	502	164	210	511	137	346	511
	0.8	232	172	231	594	194	493	127	185	410	134	340	410
	0.9	202	100	170	373	166	426	74	136	257	115	294	294
中 央 径 間	0.1	224	486	412	659	179	148	360	330	455	124	102	455
	0.2	212	840	615	1,045	172	141	622	492	721	119	97	721
	0.3	204	1080	750	1,301	167	136	800	600	898	115	94	898
	0.4	199	1212	823	1,437	165	134	898	658	992	114	92	992
	0.5	198	1248	841	1,471	115	133	924	673	1,015	79	92	1,015

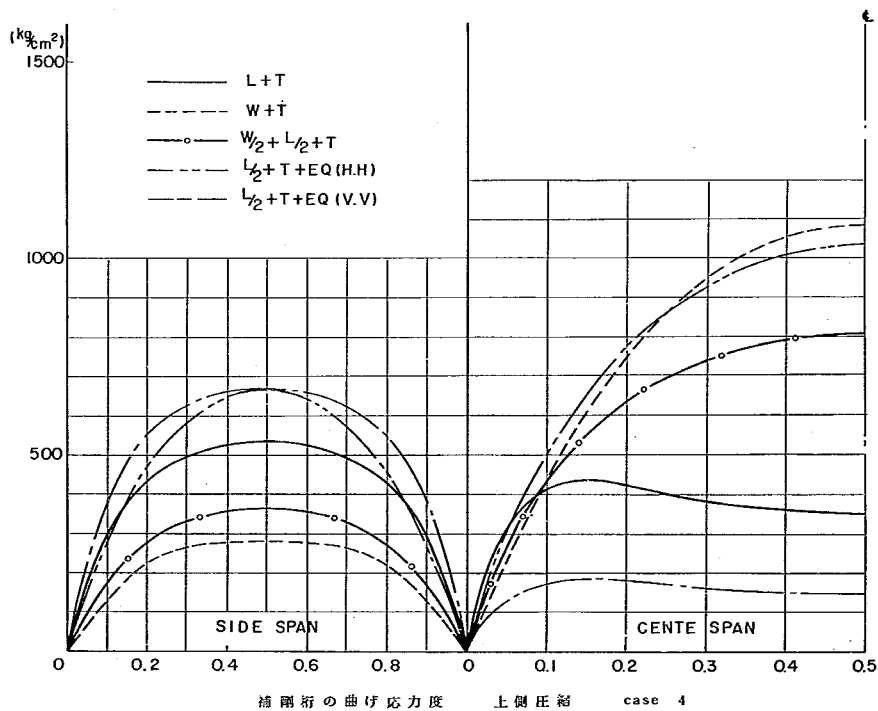
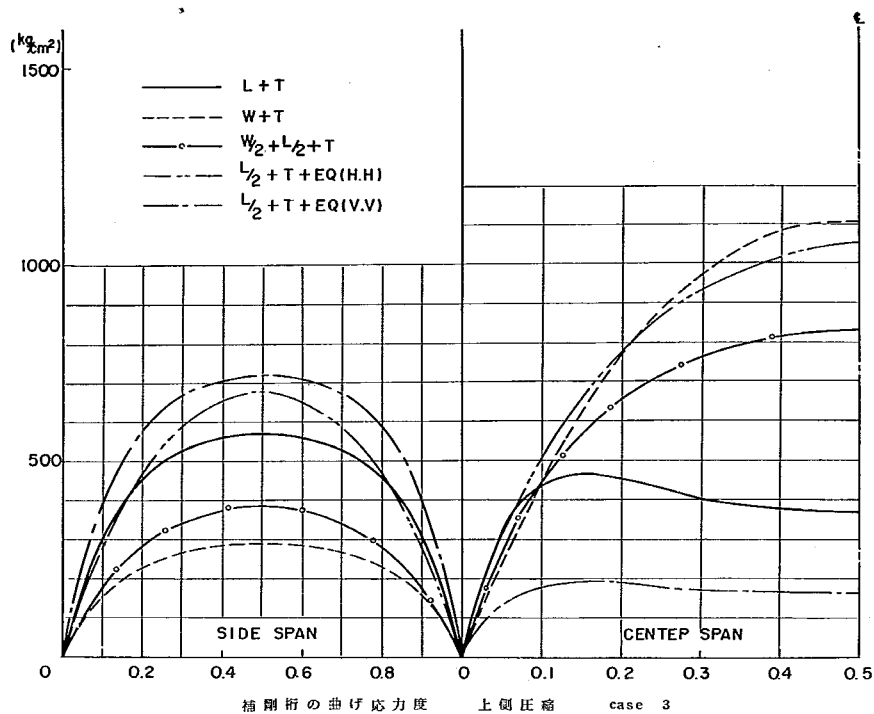
(Kg/cm²)

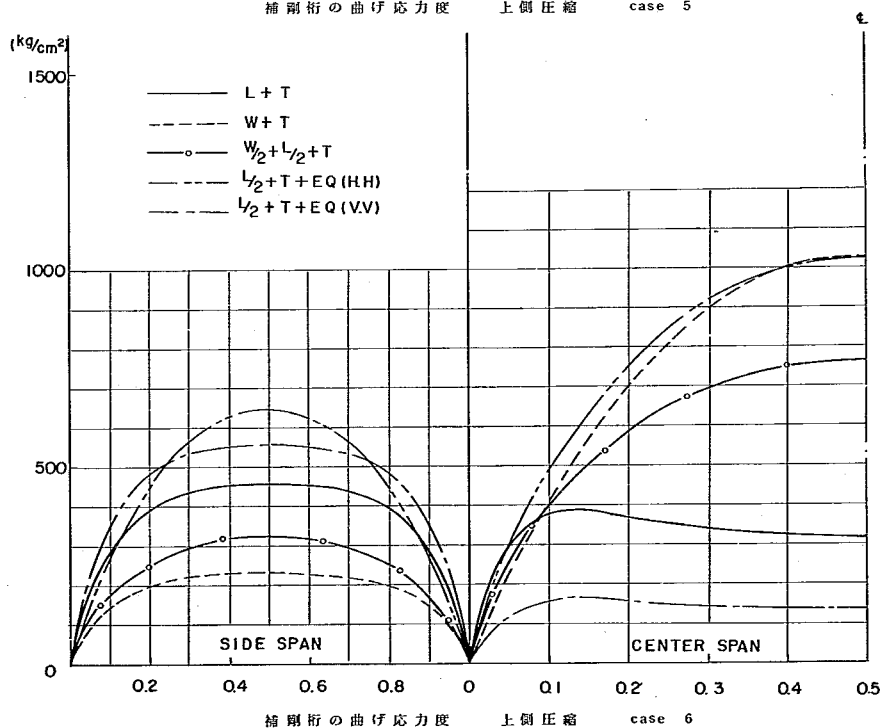
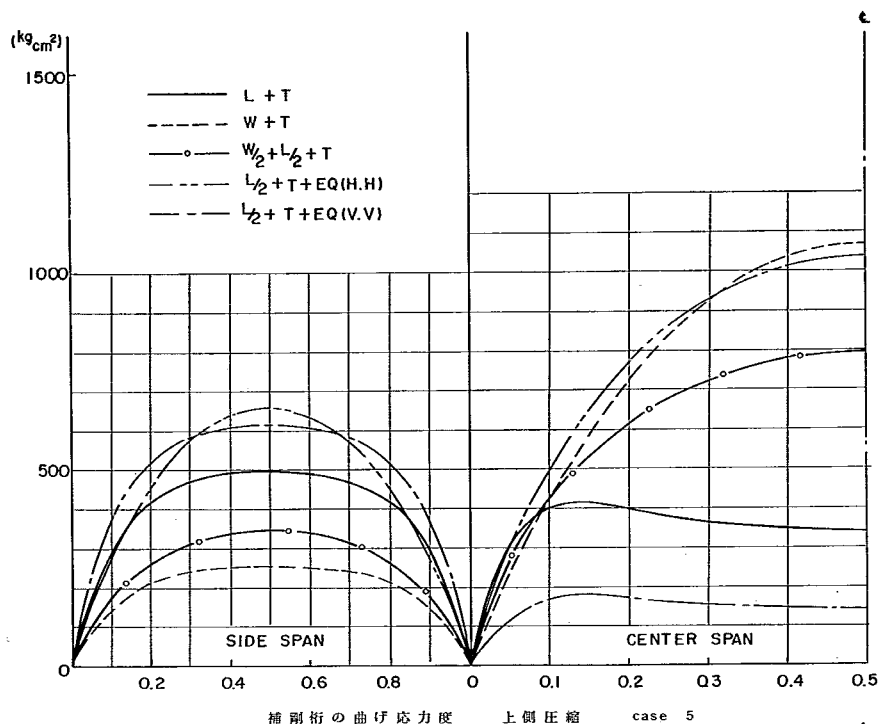
(k) ケース1-1 下側圧縮

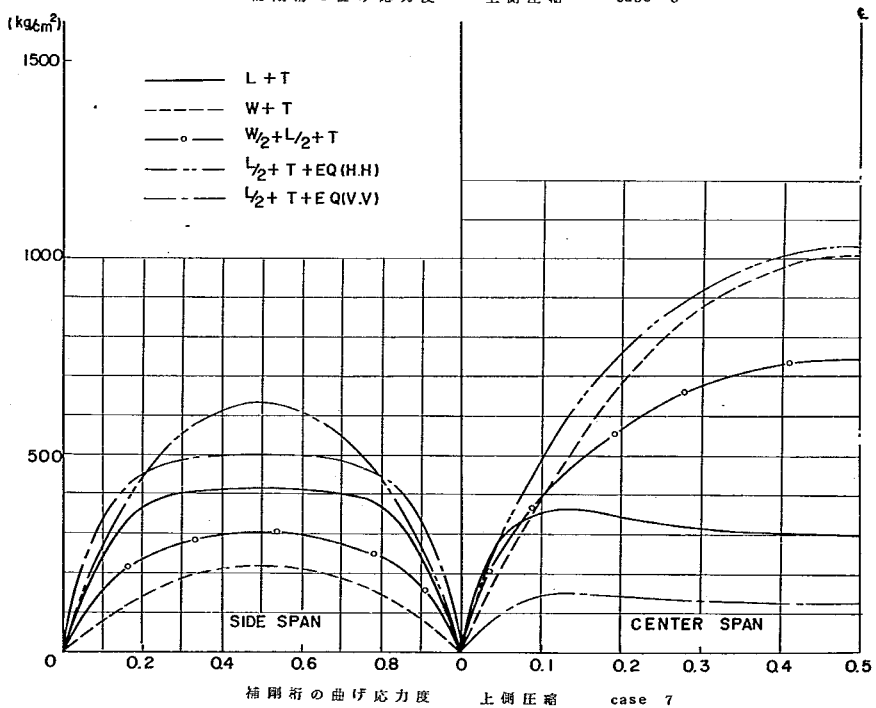
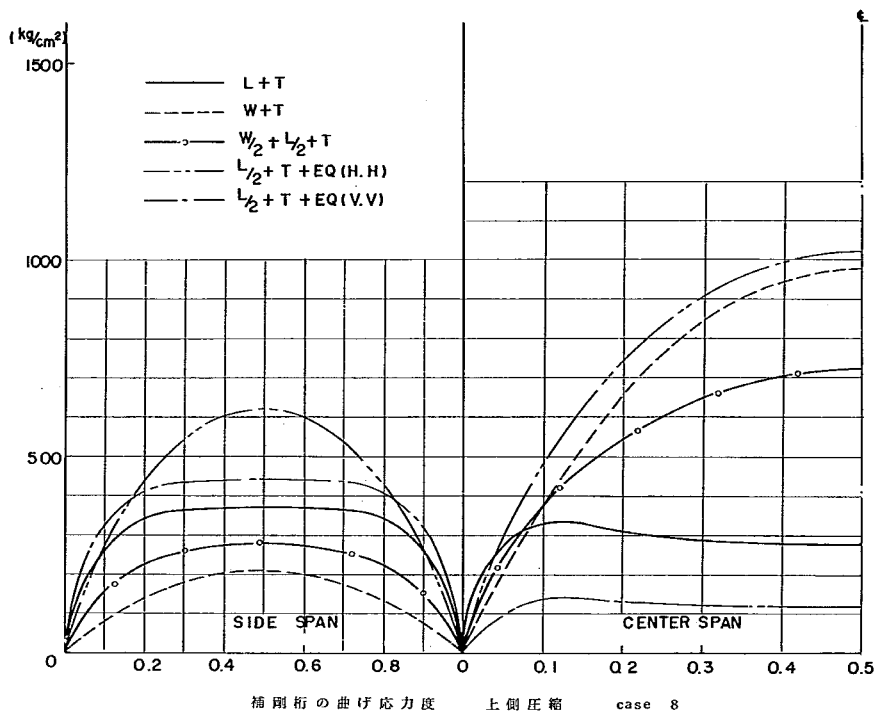
	$\frac{x}{e}$	L+T	W+T	$\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HH)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(HV)+T$	$\frac{L}{2}+EQ(VV)+T$	$\frac{W+T}{1.35}$	$\frac{\frac{L}{2}+\frac{W}{2}+T}{1.25}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HH)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(HV)+T}{1.45}$	$\frac{\frac{L}{2}+EQ(VV)+T}{1.45}$	設計応力
側 径 間	0.1	188	99	163	375	156	394	73	130	259	108	272	272
	0.2	205	168	215	591	172	432	124	172	408	119	298	408
	0.3	205	215	244	736	173	435	159	195	508	119	300	508
	0.4	204	242	261	822	173	435	179	209	567	119	300	567
	0.5	204	250	267	848	173	435	185	214	585	119	300	585
	0.6	204	240	260	817	173	435	178	208	564	119	300	564
	0.7	205	210	242	728	173	435	156	194	502	119	300	502
	0.8	205	163	213	581	172	432	121	170	401	119	298	401
	0.9	188	95	161	368	156	394	70	129	254	108	272	272
中 央 径 間	0.1	198	466	389	646	157	131	345	311	446	108	90	446
	0.2	189	807	588	1,036	152	126	598	470	715	105	87	715
	0.3	183	1,040	720	1,294	148	122	770	576	893	102	84	893
	0.4	180	1,168	792	1,430	146	120	865	634	987	101	83	987
	0.5	179	1,204	811	1,465	104	120	892	649	1,011	72	83	1,011

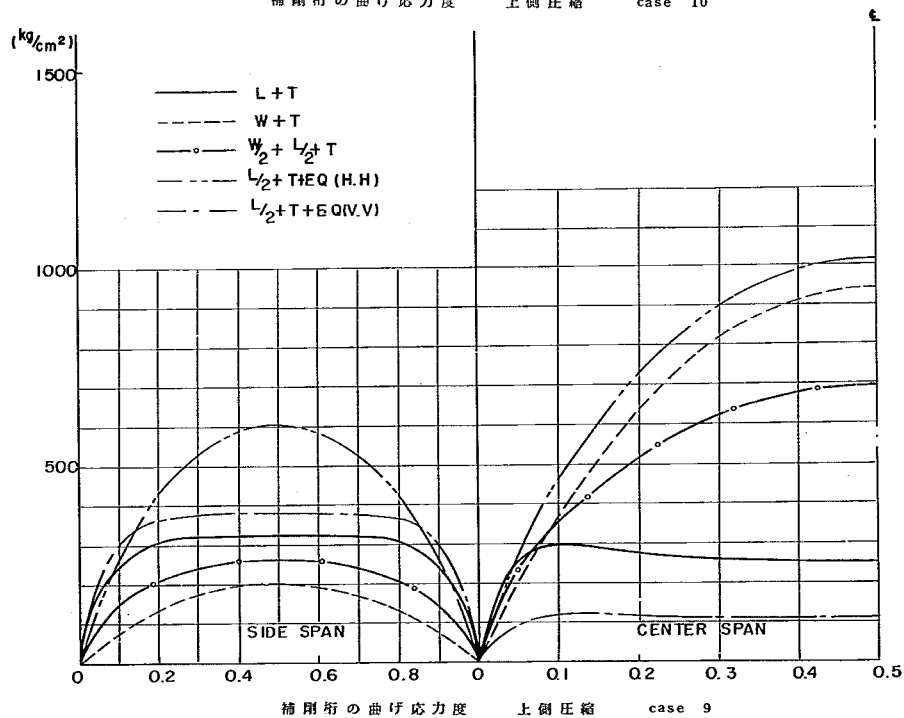
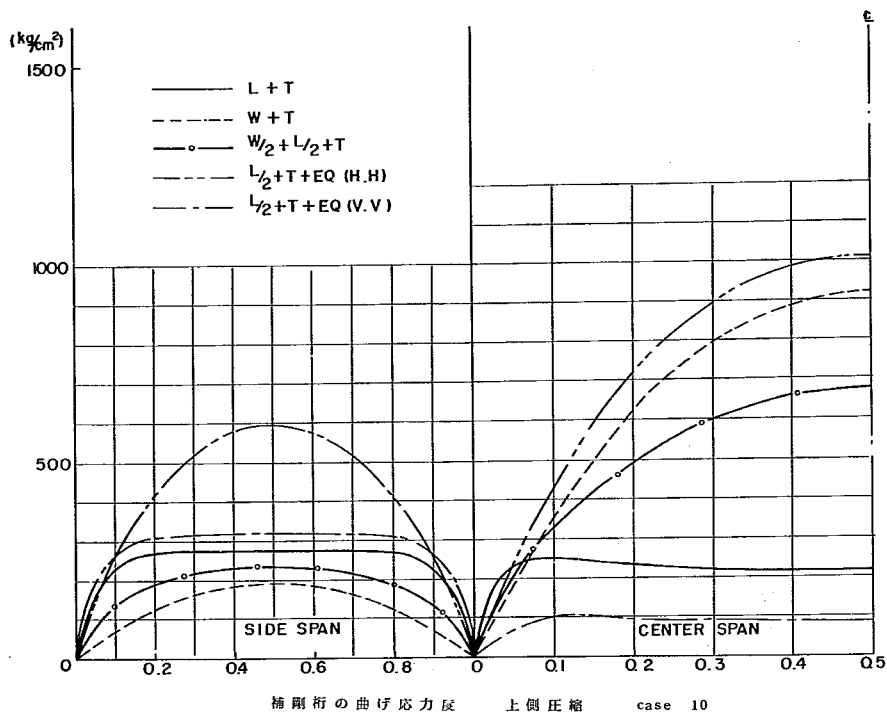
(Kg/cm²)

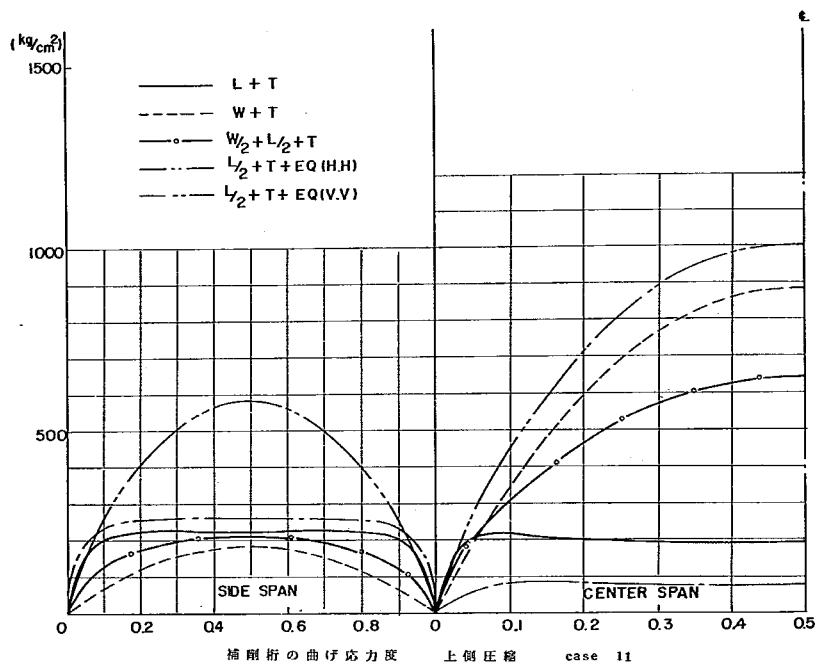












§ 6. 補剛桁の変形

下表に示した荷重による補剛桁の変形を各ケースについて電子計算機によつて求めた。

変形量	荷重	使用プログラム
最大鉛直たわみ	L + T	SSV-1
最大鉛直たわみ角	L + T	SSV-1
最大水平たわみ	W, EQ(H.H)	SSH-1

6-1 最大鉛直たわみ

ケ　　ス		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
中央径間	δ	3.723	3.791	3.856	3.926	3.989	4.053	4.113	4.174	4.234	4.304	4.360	—	—
	δ/L	$1/215$	$1/211$	$1/207$	$1/204$	$1/201$	$1/197$	$1/195$	$1/192$	$1/189$	$1/186$	$1/183$	—	—
側　径　間	δ_1	2.173	2.256	2.339	2.425	2.507	2.587	2.662	2.737	2.809	2.888	2.950	—	—
	δ/L_1	$1/147$	$1/142$	$1/137$	$1/132$	$1/128$	$1/124$	$1/120$	$1/117$	$1/114$	$1/111$	$1/108$	—	—

(m)

6-2 最大鉛直たわみ角

ケース	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
中央径間	0.0251	0.0259	0.0266	0.0274	0.0282	0.0290	0.0299	0.0308	0.0317	0.0327	0.0337	—	—
側径間	0.0227	0.0237	0.0247	0.0257	0.0268	0.0279	0.0290	0.0301	0.0314	0.0327	0.0340	—	—

(tan θ)

6-3 最大水平たわみ

ケース	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
W	中央径間	3.188	3.124	3.056	2.988	2.917	2.839	2.762	2.681	2.597	2.550	2.460	2.349
	側径間	0.105	0.102	0.100	0.097	0.094	0.091	0.088	0.085	0.082	0.080	0.077	0.073
EQ(H.H)	中央径間	2.680	2.690	2.704	2.716	2.728	2.738	2.754	2.767	2.778	2.825	2.837	2.939
	側径間	0.219	0.220	0.221	0.223	0.224	0.225	0.227	0.229	0.230	0.235	0.237	0.250

(m)

§ 7. 鋼床版の応力

7-1 輪荷重による応力

7-1-1 概 要

右図のように配置された縦リブを
ダイヤフラム上で支持された無限連
続梁と考えると、支間中央A点および
支点上B点における輪荷重による応
力を求める。

7-1-2 縦リブ上フランジとしての

デッキプレートの有効巾

溶道示 46 条より

$$2b = 0.3048m \quad (\text{縦リブ中心間隔})$$

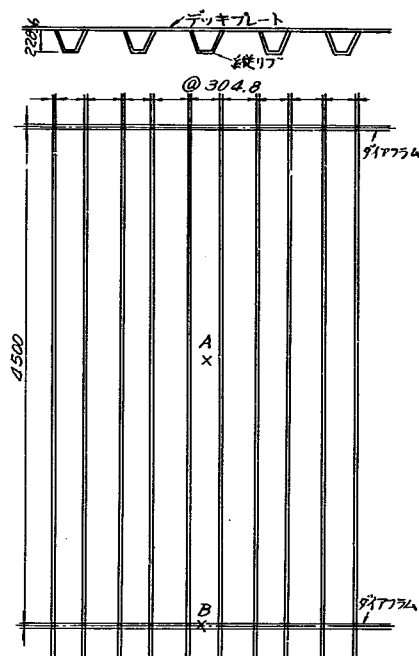
$$L = 4.5m \quad (\text{ダイヤフラム間隔})$$

$$b/L = 0.1524/4.5 = 0.0339$$

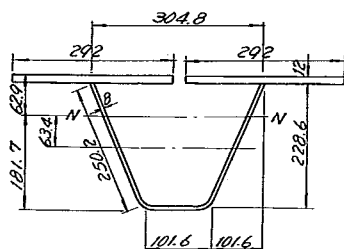
$$\therefore \lambda/b = 0.958$$

$$\lambda = 0.958 \times 0.1524 = 0.146m$$

$$B = 2\lambda = 2 \times 0.146 = 0.292m$$



7-1-3 縦リブの断面 2次モーメント



	Sections	A (cm ²)	Y (cm)	AY (cm ³)	Ay ² (cm ⁴)	I (cm ⁴)	I' (cm ⁴)
2-Pls	292×12	70.080	12.03	843.06	10142	0914×2088	10,150
2-Pls	2052×8	40.032	0	0	0	1744	1744
2-Pls	1016×8	8.126	-11.43	-92.90	1062	0	1062

$$\Sigma A = 118240 \text{ cm}^2 \quad \Sigma AY = 75016 \text{ cm}^3$$

$$\Sigma I' = 12956$$

$$e = \frac{75016}{118240} = 6.34 \text{ cm}$$

$$I = 12,956 - 118,240 \times 6.32 = 8203 \text{ cm}^4$$

$$Y_u = 1.2 + 11.43 - 6.32 = 6.29 \text{ cm}$$

$$Y_l = 0.4 + 11.43 + 6.34 = 18.17 \text{ cm}$$

$$W_u = 7313/6.29 = 130.4 \text{ cm}^3$$

$$W_l = 7313/18.17 = 451 \text{ cm}^3$$

7-1-4 縦リブの曲げモーメント

1) 無限連続梁の曲げモーメントの影響線

u/ℓ	支 間 中 央		支 承 上	
-0.5	$\times \ell$ 0.170753	0.7683885		
-0.4	0.123923	0.5576535		
-0.3	0.083433	0.3754485		
-0.2	0.049282	0.2217690		
-0.1	0.021471	0.0966195	$\times \ell$	
0	0	0	0	0
0.2	-0.024995	-0.1124775	-0.068288	-0.3072960
0.4	-0.031062	-0.1397790	-0.084862	-0.3818790
0.6	-0.024631	-0.1108395	-0.067292	-0.3028140
0.8	-0.012556	-0.0565020	-0.034303	-0.1543635
1.0	0	0	0	0
1.2	0.006697	0.0301365	0.018298	0.0823410
1.4	0.008323	0.0374535	0.022739	0.1023255
1.6	0.006600	0.0297000	0.018031	0.0811395
1.8	0.003251	0.0146295	0.009191	0.0413595
2.0	0	0	0	0
2.2	-0.001795	-0.0080775	-0.004903	-0.0220635
2.4	-0.002230	-0.0100350	-0.006093	-0.0274185
2.6	-0.001768	-0.0079560	-0.004831	-0.0217395
2.8	-0.000871	-0.0039195	-0.002463	-0.0110835
3.0	0	0	0	0
3.2	0.000481	0.0021645	0.001314	0.0059130
3.4	0.000598	0.0026910	0.001633	0.0073485
3.6	0.000474	0.0021330	0.001294	0.0058230
3.8	0.000233	0.0010485	0.000660	0.0029700
4.0	0	0	0	0

$\ell = 4.5m$

b) 支承上

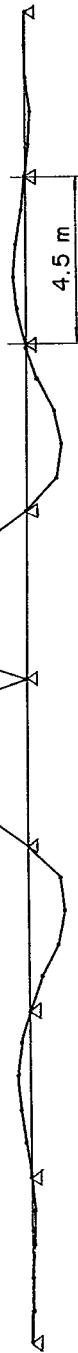
0
0.0029700
0.0058230
0.0073485
0.0059130

-0.0110835
-0.0217395
-0.0274185
-0.0220635

0
0.0413595
0.0811395
0.1023255
0.0823410

-0.1543635
-0.3028140
-0.3818790
-0.3072960

$A = -1.6792164 \text{ m}^2$



a) 支面中央

0
0.0010485
0.0021330
0.0026910
0.0021645

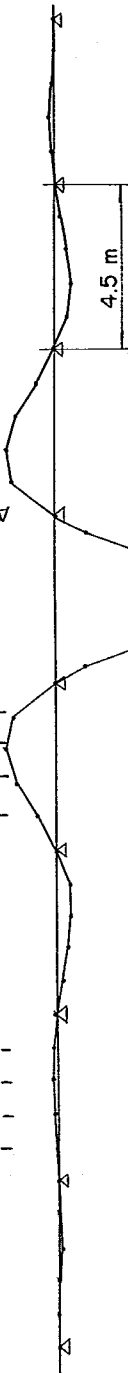
-0.0039195
-0.0079560
-0.0100350
-0.0080775

0
0.0146295
0.0297000
0.0374535
0.0301365

-0.0565020
-0.1108395
-0.1397790
-0.1124775

0
0.0966195
0.2217690
0.3754485
0.5576535
0.7683885

$A = +1.3404123 \text{ m}^2$



2) 荷 重

a) 死 荷 重

$$\text{アスファルト舗装 (5 cm 厚)} \quad 0.05 \times 2.3 \times 0.348 \times 2 = 0.0701$$

$$\text{デッキプレート (12 cm 厚)} \quad 0.012 \times 7.85 \times 0.3048 \times 2 = 0.0574$$

$$\text{縦リブ自重} \quad 0.008 \times (2 \times 0.2502 + 0.1016) \times 7.85 = 0.0378$$

$$0.1653 \text{ t/m}$$

b) 活 荷 重

$$\text{i) 後輪荷重} \quad P_r = 8 \text{ ton}$$

$$p_r = 8 / (0.50 \times 0.20) = 80 \text{ t/m}^2$$

$$\text{ii) 前輪荷重} \quad P_f = 2 \text{ ton}$$

$$p_f = 2 / (0.125 \times 0.20) = 80 \text{ t/m}^2$$

c) 衝 撃 係 数

$$i = \frac{20}{5.0 + 4.5} = 0.367$$

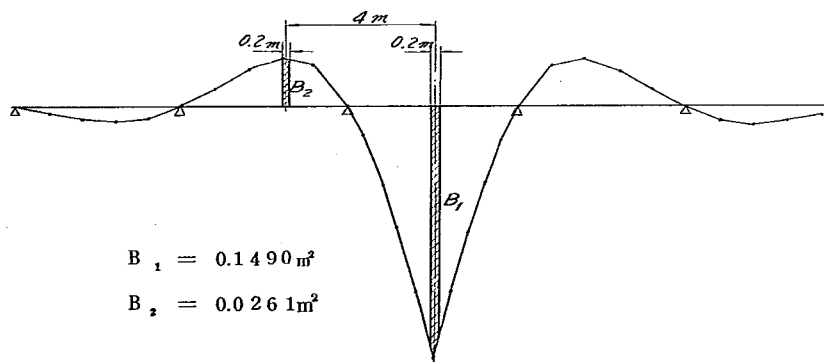
3) 縦リブ支間中央曲げモーメント

a) 死荷重による曲げモーメント

$$M_d = 0.1653 \times 1.3404123 = 0.2216 \text{ t.m}$$

b) 活荷重による曲げモーメント

i) 正の最大曲げモーメント



$$B_1 = 0.1490 \text{ m}^2$$

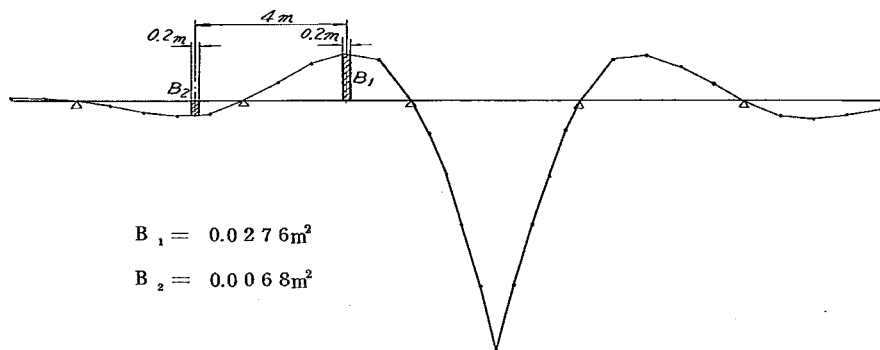
$$B_2 = 0.0261 \text{ m}^2$$

$$M_L = 80 \times (0.1490 \times 0.5 - 0.0261 \times 0.125) = 5.6960 \text{ tm}$$

$$M_i = 0.367 \times 5.6960 = 2.0904 \text{ tm}$$

$$\Sigma M = 0.2216 + 5.696 + 2.0904 = 8.008 \text{ tm}$$

ii) 負の最大曲げモーメント



$$B_1 = 0.0276 \text{ m}^2$$

$$B_2 = 0.0068 \text{ m}^2$$

$$M_L = 80 \times (0.0276 \times 0.5 - 0.0068 \times 0.125) = -1.032 \text{ tm}$$

$$M_j = -0.367 \times 1.032 = -0.3787 \text{ tm}$$

$$\Sigma M = 0.2216 - 1.032 - 0.3787 = -1.1891 \text{ tm}$$

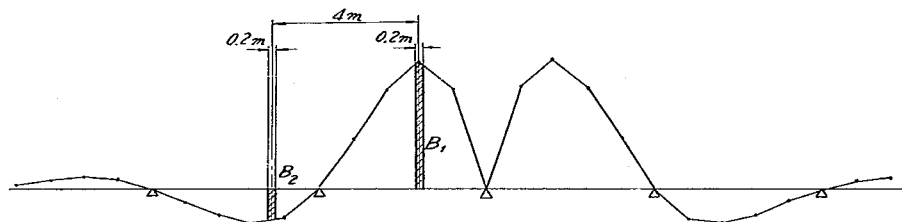
4) 縦リブ支承上曲げモーメント

a) 死荷重による曲げモーメント

$$M_d = 0.1653 \times (-1.6792164) = -0.2776 \text{ tm}$$

b) 活荷重による曲げモーメント

i) 負の最大曲げモーメント



$$B_1 = 0.0755 \text{ m}^2$$

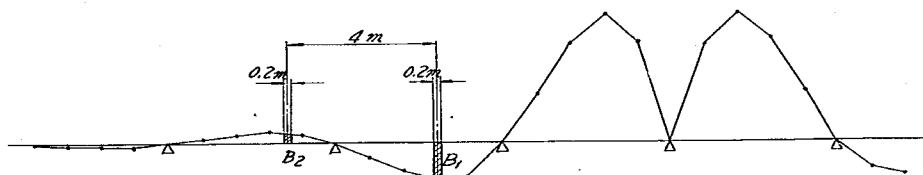
$$B_2 = 0.0182 \text{ m}^2$$

$$M_L = -80 \times (0.0755 \times 0.5 - 0.0182 \times 0.125) = -2.838 \text{ tm}$$

$$M_i = 0.367 \times (-2.838) = -1.0415 \text{ tm}$$

$$\Sigma M = -0.2776 - 2.838 - 1.0415 = -4.1571 \text{ tm}$$

ii) 正の最大曲げモーメント



$$B_1 = 0.0202 \text{ m}^2$$

$$B_2 = 0.0049 \text{ m}^2$$

$$M_L = 80 \times (0.0202 \times 0.5 - 0.0049 \times 0.125) = 0.7600 \text{ tm}$$

$$M_i = 0.367 \times 0.7600 = 0.2789 \text{ tm}$$

$$\Sigma M = -0.2776 + 0.7600 + 0.2789 = 0.7613 \text{ tm}$$

7-1-5 輪荷重による鋼床版の応力

	曲げモーメント M (tm)	デッキプレート 上縁応力 σ_u ($\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$)	縦リブ下縁 応力 σ_s ($\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$)
縦リブの 支間中央	8.0080	-614	1776
	-1.1891	91	-264
縦リブの 支承上	0.7613	-58	169
	-4.1571	319	-922

7-2 主構の曲げおよび輪荷重の同時作用による応力

7-2-1 概 要

補剛桁の全体曲げによる鋼床版の応力は引張り応力、圧縮応力いずれも、ケースⅠの場合に最大となるので、全体曲げおよび輪荷重が同時に作用するときの鋼床版の応力をケースⅠについて求める。

7-2-2 荷重の組合せおよび許容応力度の割増し

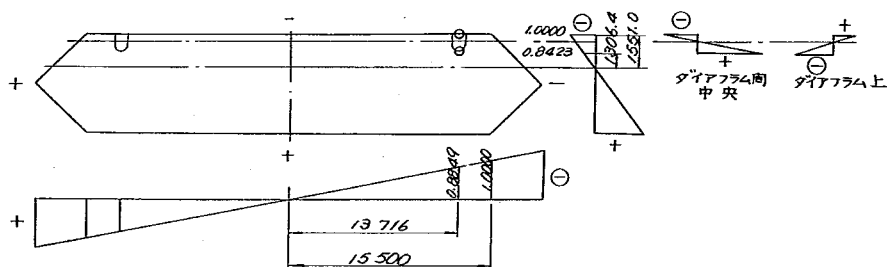
	荷 重 の 組 合 せ	許容応力度の割増し(%)	
		デッキプレート	縦リブ
I	L + T + P	0	0
Ⅱ	$\frac{W}{2} + \frac{L}{2} + T + P$	25	0
Ⅲ	$EQ + \frac{L}{2} + T + P$	45	0

注. P : 鋼床版の床作用に対する荷重

7-2-3 組合せ荷重による鋼床版の応力

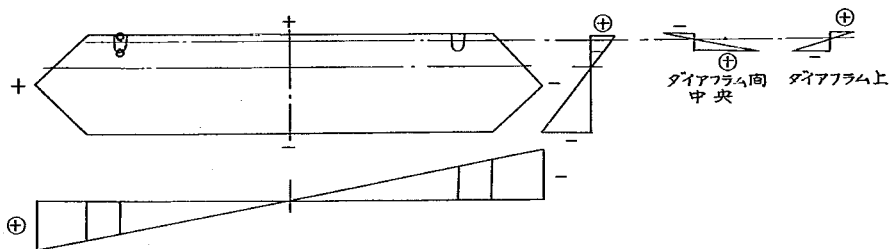
補剛桁断面の外側から5番目の縦リブおよびその直上のデッキプレートについて、上述の荷重の組合せに対してつぎに示す点における最大応力を求める。

1.) 上側圧縮の水平軸まわりの曲げ+鉛直軸まわりの曲げ+輪荷重による曲げ



	最大応力の種類	最大応力の生ずる位置
デッキプレート	圧 縮	ダイヤフラム間中央のデッキプレート上縁
縦 リ ブ		ダイヤフラム上の縦リブ下縁

2) 上側引張の水平軸まわりの曲げ+鉛直軸まわりの曲げ+輪荷重による曲げ



	最大応力の種類	最大応力の生ずる位置
デッキプレート	引 張	ダイアフラム上のデッキプレートの上縁
縦 リ プ		ダイアフラム間中央の縦リプ下縁

1) L+T+P

径間	$\frac{x}{L}$	P				L + T				L + T + P			
		Deck		Rib		Deck		Rib		Deck		Rib	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
側 径 間	0.1	319	614	1776	922	248	308	209	259	567	922	1985	1181
	0.2					377	477	318	402	696	1091	2094	1324
	0.3					442	567	372	478	761	1181	2148	1400
	0.4					472	610	398	514	791	1224	2174	1436
	0.5					481	623	405	525	800	1237	2181	1447
	0.6					472	610	398	514	791	1224	2174	1436
	0.7					442	567	372	478	761	1181	2148	1400
	0.8					377	477	318	402	696	1091	2094	1324
	0.9					248	308	209	259	567	922	1985	1181
中 央 径 間	0.1	319	614	1776	922	363	452	306	381	682	1066	2083	1303
	0.2					391	490	329	413	710	1104	2105	1335
	0.3					350	436	295	367	669	1050	2071	1289
	0.4					323	404	272	340	642	1018	2048	1262
	0.5					315	394	265	332	634	1008	2041	1254

(Kg/cm²)

注: Deck +, Rib - : 縦リブの支点(ダイヤフラム)上におけるデッキプレート上縁の引張応力、および縦リブ下縁の圧縮応力

Deck -, Rib + : 縦リブの支間中央におけるデッキプレート上縁の圧縮応力および縦リブ下縁の引張応力

2) $\frac{L}{2} + T + EQ(H.V) + P$

径間	$\frac{x}{L}$	$\frac{L}{2} + T + EQ(H.V)$				$\frac{L}{2} + T + EQ(H.V) + P$				$\{ \frac{L}{2} + T + EQ(H.V) + P \} / 1.45$	
		Deck		Rib		Deck		Rib		Deck	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
側 径 間	0.1	207	230	174	194	526	844	1950	1116	363	582
	0.2	317	355	267	299	636	969	2043	1221	439	668
	0.3	375	422	316	355	694	1036	2092	1277	479	715
	0.4	403	455	339	383	722	1069	2115	1305	498	737
	0.5	411	465	346	392	730	1079	2122	1314	503	744
	0.6	403	455	339	383	722	1069	2115	1305	498	737
	0.7	375	422	316	355	694	1036	2092	1277	479	715
	0.8	317	355	267	299	636	969	2043	1221	439	668
	0.9	207	230	174	194	526	844	1950	1116	363	582
中 央 径 間	0.1	299	335	252	282	618	949	2028	1204	426	655
	0.2	338	379	285	319	657	993	2061	1241	453	685
	0.3	315	354	265	298	634	968	2041	1220	437	668
	0.4	281	318	237	268	600	932	2013	1190	414	643
	0.5	185	222	156	187	504	836	1932	1109	348	577

(Kg/cm)

$$3) \quad \frac{L}{2} + T + EQ(V.V) + P$$

径 間	$\frac{x}{L}$	$\frac{L}{2} + T + EQ(V.V)$				$\frac{L}{2} + T + EQ(V.V) + P$				$(\frac{L}{2} + T + EQ(V.V) + P) / 145$	
		Deck		Rib		Deck		Rib		Dick	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
側 径 間	0.1	574	597	483	503	893	1211	2259	1425	616	835
	0.2	872	910	734	766	1191	1524	2510	1688	821	1051
	0.3	1023	1070	862	901	1342	1684	2638	1823	926	1161
	0.4	1095	1147	922	966	1414	1761	2698	1888	975	1215
	0.5	1115	1169	939	985	1434	1783	2715	1907	989	1230
	0.6	1095	1147	922	966	1414	1761	2698	1888	975	1215
	0.7	1023	1070	862	901	1342	1684	2638	1823	926	1161
	0.8	872	910	734	766	1191	1524	2510	1688	821	1051
	0.9	574	597	483	503	893	1211	2259	1425	616	835
中 央 径 間	0.1	230	266	194	224	549	800	1970	1146	379	552
	0.2	254	295	214	248	573	909	1990	1170	395	627
	0.3	232	271	195	228	551	885	1971	1150	380	610
	0.4	218	255	184	215	537	869	1960	1137	370	599
	0.5	213	250	179	211	532	864	1955	1133	367	596

(Kg/cm)

径 間	$\frac{x}{L}$	$\frac{L}{2} + T$				$\frac{W}{2}$		EQ(H.H)	
		Deck		Rib		(Deck)	Deck, Rib	(Deck)	Deck, Rib
		+	-	+	-	±	±	±	±
側 径 間	0.1	141	164	119	138	67	59	246	218
	0.2	215	253	181	213	119	105	435	385
	0.3	254	301	214	254	156	138	569	504
	0.4	273	325	230	274	177	157	648	573
	0.5	278	332	234	280	184	163	673	596
	0.6	273	325	230	274	176	156	644	570
	0.7	254	301	214	254	154	136	561	496
	0.8	215	253	181	213	117	104	426	377
	0.9	141	164	119	138	66	58	239	211
中 央 径 間	0.1.	208	244	175	206	338	299	499	442
	0.2.	227	268	191	226	588	520	871	771
	0.3.	204	243	172	205	753	666	1121	992
	0.4.	190	227	160	191	839	742	1254	1110
	0.5.	185	222	156	187	859	760	1289	1141

(Kg/cm²)

注 : (Deck) : デッキプレート 上縁とウェブ外縁との交点の応力

$$4) \frac{L}{2} + T + \frac{W}{2} + P$$

徑 間	$\frac{W}{2}$	$\frac{L}{2} + T + \frac{W}{2}$				$\frac{L}{2} + T + \frac{W}{2} + P$				$\{\frac{L}{2} + T + \frac{W}{2} + P\} / 125$	
		Deck		Rib		Deck		Rib		Deck	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
側 徑 間	0.1	200	223	178	197	519	837	1954	1119	415	670
	0.2	320	358	286	318	639	972	2062	1240	511	778
	0.3	392	439	352	382	711	1053	2128	1314	569	842
	0.4	430	482	387	431	749	1096	2166	1353	599	877
	0.5	441	495	397	443	760	1109	2173	1365	608	887
	0.6	429	481	386	430	748	1095	2162	1352	598	876
	0.7	390	437	350	390	709	1051	2126	1312	567	841
	0.8	319	357	285	317	638	971	2061	1239	510	777
	0.9	199	222	177	196	518	836	1953	1118	414	669
中 央 徑 間	0.1	507	543	474	505	826	1157	2250	1427	661	926
	0.2	747	788	711	746	1066	1402	2487	1668	853	1122
	0.3	870	909	838	871	1189	1523	2614	1793	951	1218
	0.4	932	969	902	933	1251	1583	2678	1855	1001	1266
	0.5	945	982	916	947	1264	1596	2692	1869	1011	1277

(Kg/cm)

5) $\frac{L}{2} + T + EQ(H.H) + P$

徑 間	$\frac{x}{L}$	$\frac{L}{2} + T + EQ(H.H)$				$\frac{L}{2} + T + EQ(H.H) + P$				$(\frac{L}{2} + T + EQ(H.H) + P) / 1.45$	
		Deck		Rib		Deck		Rib		Deck	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
側 徑 間	0.1	359	382	337	356	678	996	2113	1278	468	687
	0.2	600	638	566	598	919	1252	2342	1520	634	864
	0.3	758	805	718	758	1077	1419	2494	1680	743	979
	0.4	846	898	803	847	1165	1512	2579	1769	804	1043
	0.5	874	928	830	876	1193	1542	2606	1798	823	1064
	0.6	843	895	800	844	1162	1509	2576	1766	801	1041
	0.7	750	797	710	750	1069	1411	2486	1672	737	973
	0.8	592	630	558	590	911	1244	2334	1512	628	858
	0.9	352	375	330	349	673	987	2106	1271	464	682
中 央 徑 間	0.1	650	686	617	648	969	1300	2393	1570	668	897
	0.2	998	1039	962	997	1317	1653	2738	2919	908	1140
	0.3	1196	1235	1164	1197	1515	1849	2940	2119	1045	1275
	0.4	1300	1337	1270	1301	1619	1951	3046	2223	1117	1346
	0.5	1326	1363	1297	1328	1645	1977	3073	2250	1135	1364

(Kg/cm)