

土木研究所資料

第1166号

荷重係数設計法による非合成けた橋の比較設計

昭和51年8月

建設省土木研究所
構造橋梁部 橋梁研究室

ま え が き

現行の道路橋示方書は、弾性設計による許容応力度設計法を基本に組み立てられている。この設計法では、死荷重、活荷重などの荷重のそれぞれの特性を考慮せず、降伏に対する安全率を一律に定めている。しかしながら、安全率は、荷重と強度のバラつきをもとに、同一の破壊確率がすべての部材に対して与えられるように定められるべきものであって、バラつきの小さい死荷重と、バラつきの大きい活荷重について同一の安全率を規定することは、合理的ではない。このため、より合理的な設計法として、それぞれの荷重に対して異なる安全率を与える荷重係数設計法が検討されている。

荷重係数設計法を用いて設計を行なう場合、それぞれの荷重係数の値は、信頼性理論を用いて、すべての荷重についての実質的な安全性が等しくなるように定める必要がある。このためには、それぞれの荷重の特性、材料強度の特性、解析誤差などに関するデータが必要となるが、残念ながら我国においては、これらのデータは十分には収集されていない。

以上のような観点から、本報告書では、様々な荷重係数を想定して荷重係数設計法による試算設計を行ない、現行設計法による設計と、荷重係数設計法による設計のあいだのキャリブレーションを行なった。キャリブレーションを行なうこと自体には、荷重係数設計上の本質的な概念は全く反映されないが、荷重係数の値を理論的に決定できない以上、荷重係数の値は、少なくとも現行の設計法による設計と、あまり大きな差異を生じない範囲で定められるべきであろう。

本報告書で行なった試算設計の概要は、次のとおりである。

○ 適用示方書

鋼道路橋荷重係数設計基準（案）

道路橋示方書（S 4 8.2 日本道路協会）

○ 設計対象

幅員 10 m （歩 1.5 + 車 7.0 + 歩 1.5 ），主桁本数 4 本の非合成プレートガーダー橋。スパンは、 26 m ， 35 m ， 44 m の 3 種類について行なった。

なお、設計計算は、新日本技研㈱が担当した。

昭和 51 年 8 月

橋 梁 研 究 室 長 佐 伯 彰 一

同 研 究 員 井 上 啓 一

（現：中部地方建設局）

同 研 究 員 金 井 道 夫

同 大 塩 俊 雄

目 次

まえがき

1. 鋼道路橋荷重係数設計基準について	1
1-1 鋼道路橋荷重係数設計基準(案)	1
1-2 鋼道路橋荷重係数設計基準(案)の問題点	6
2. 荷重係数設計法による非合成けた橋の比較設計	7
2-1 設計断面力	7
2-2 主桁の設計及び鋼重	11
2-3 床版の設計	20
(付 録)	
3. 付図, 付表	25
4. 参 考 資 料	26

1. 鋼道路橋荷重係数設計基準について

1-1 鋼道路橋荷重係數設計基準(案)

以下に示す鋼道路橋荷重係数設計基準は、将来、鋼道路橋示方書に荷重係数設計法を導入する際の基本的な資料とするため、土木研究所で作成したものである。荷重係数設計基準の形としては、本来終局強度を基本とするのが合理的であり、各国の荷重係数設計基準にも、そのような考え方がとり入れられていることが多いが、今回の荷重係数設計基準では、現在の鋼道路橋示方書とのすりつけを容易にするため、現在の弾性設計を基本とした。また、合成桁については、検討すべき問題が残されているため、非合成桁のみを対象としている。

鋼道路橋荷重係数設計基準(案)

第1章 総 則

1-1 適用の範囲

この指針は、支間長が5.0m以下の単純支持のプレートガーダー橋(非合成プレートガーダー橋)の上部構造の荷重係数設計に適用する。

この指針に示されない事項は、道路橋示方書(昭和48年2月 日本道路協会)による。

第2章 設計一般

2-1 設計原則

モーメント、せん断力、その他の断面力は、構造物が弾性挙動するものと仮定して求めるものとする。

この指針で取扱う限界状態は、終局限界状態と使用限界状態とする。

2-2 限界状態

終局限界状態については、3-1.で規定する部材の耐力 R を2-4.で規定する材料安全率で割った値(R/γ_m)が、2-3.で規定する荷重の特性値によって生じる断面力 S_i に荷重係数 γ_{si} を乗じて加え合わせた設計断面力 $S = \gamma_c \sum \gamma_{si} \times S_i$ より大きくなるように、各部材を設計するものとする(但し $\gamma_c = 1.0$)

使用限界状態については、4-1-1. 永久変形、4-1-2. 疲労、4-1-3. たわみの各規定を満足するように、各部材を設計するものとする。

2-3 基準荷重および荷重係数

荷重係数設計において考慮すべき基準荷重は、死荷重(D)、活荷重(L)、衝撃(I)とし、それらの大きさおよび載荷方法は、道路橋示方書(以下道示と略す)Ⅰ共通編の「1.8.3 死荷重」「1.8.4 活荷重」「1.8.5 衝撃」によるものとする。荷重係数設計は、上記の基準荷重によって生じる断面力 S_i (S_D , S_L および S_I)、および荷重係数 γ_{SD} (死荷重係数)、 $\gamma_{S(L+I)}$ (活荷重係数)を用いて、下記の設計断面力 S に対して設計を行なう。

$$S = \gamma_{SD} \cdot S_D + \gamma_{S(L+I)} \cdot (S_L + S_I)$$

ただし、鉄筋コンクリート床版の断面力算定に際しては、道示Ⅱ鋼橋編6.1.4の規定を用いるものとする。

2-4 材料および材料安全率

鋼材の基準強度 σ_y は、JIS G 3101, JIS G 3106, JIS G 3114 に規定する、板厚16mm~40mmの板に対する公称降伏点とする。

せん断強度 τ_y は、次式で求めるものとする。

$$\tau_y = \sigma_y / \sqrt{3}$$

鋼の材料安全率，曲げ部材に対する鉄筋コンクリートの材料安全率は，それぞれ1.05，

1.11とする。

その他計算上必要な数値は，次の通りとする。

鋼の弾性係数 $E_s = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

ポアソン比 $\nu = 0.3$

鉄筋コンクリート n 値 15

コンクリート極限ひずみ $\epsilon_u = 3.0 \times 10^{-3}$

鉄筋の極限ひずみ $\epsilon_{sy} = \sigma_{sy} / E_s$

(σ_{sy} は鉄筋の基準強度)

第3章 断面耐力

3-1 プレートガーダーの断面耐力

3-1-1 曲げモーメント

プレートガーダーの曲げモーメントに対する耐力は，次式で与えられる

$$M_u = \frac{I}{y} \cdot \sigma_u$$

$$\text{ここに} \begin{cases} \alpha \leq 0.2 & \sigma_u = \sigma_y \\ \alpha > 0.2 & \sigma_u = \{1 - 0.412(\alpha - 0.2)\} \sigma_y \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{2}{\pi} \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_{cf}}} \cdot \frac{l}{b} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_y}{E}}$$

M_u : 曲げモーメント

A_w : ウェブ面積

I : 総断面の中立軸まわり断面二次モーメント

A_{cf} : 圧縮フランジ面積

y : 中立軸から圧縮フランジ最外縁までの距離

l : 固定点間距離

σ_u : 設計強度

b : 圧縮フランジ幅

σ_y : 2-4で規定した鋼の基準強度

E_s : 鋼の弾性係数

3-1-2 せん断力

プレートガーダーのせん断に対する耐力は，次式で与えられる。

$$S = A_w \cdot \tau_y$$

S : せん断力

A_w : ウェブ面積

τ_y : 2-4で規定したせん断強度

3-1-3 フランジ自由突出部の板厚

(1) 圧縮力を受けるフランジの自由突出部の板厚は，道示Ⅱ鋼橋編3.2.2の規定による。

2-3の荷重による設計モーメント M が，部材断面耐力 M_u に比べて小さい場合には，

道示鋼橋編3.2.3の分母の値を， $\sqrt{M_u/M}$ 倍することができる。ただし板厚は， $b/16$ を

下回ってはならない。

(2) 引張力を受けるフランジの自由突出部の板厚は、鋼種にかかわらずフランジ自由突出幅の $1/16$ 以上とする。

3-1-4 ウェブの腹板厚

プレートガーダーの腹板厚は、道示Ⅱ鋼橋編表-8.4.1の値以上でなければならない。

2-3.の荷重による設計モーメント M が、部材断面耐力 M_u に比べて小さい場合は、表-8.4.1の分母の値を $\sqrt{M_u/M}$ 倍することができる。ただし、1.2倍を越えてはならない。

3-1-5 垂直補剛材の間隔

(1) 水平補剛材を用いない場合

$$\begin{aligned} a/b \leq 1.0 & \quad \left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left\{ \left(\frac{\sigma}{6300}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{1000+1400(b/a)^2}\right)^2 \right\} \leq 1.0 \\ a/b > 1.0 & \quad \left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left\{ \left(\frac{\sigma}{6300}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{1400+1000(b/a)^2}\right)^2 \right\} \leq 1.0 \end{aligned}$$

(2) 水平補剛材を1段用いる場合

$$\begin{aligned} a/b \leq 0.8 & \quad \left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left\{ \left(\frac{\sigma}{16400}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{1600+1400(b/a)^2}\right)^2 \right\} \leq 1.0 \\ a/b > 0.8 & \quad \left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left\{ \left(\frac{\sigma}{16400}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{2200+1000(b/a)^2}\right)^2 \right\} \leq 1.0 \end{aligned}$$

(3) 水平補剛材を2段用いる場合

$$\begin{aligned} a/b \leq 0.64 & \quad \left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left\{ \left(\frac{\sigma}{55000}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{2500+1400(b/a)^2}\right)^2 \right\} \leq 1.0 \\ a/b > 0.64 & \quad \left(\frac{b}{100t}\right)^4 \left\{ \left(\frac{\sigma}{55000}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{3400+1000(b/a)^2}\right)^2 \right\} \leq 1.0 \end{aligned}$$

ただし、 a/b は1.5を越えてはならない。

a : 垂直補剛材間隔

b : 上下フランジの純間隔

t : 腹板の厚さ

$$\sigma = \frac{M}{I} y$$

M : 2-3で規定した荷重による設計モーメント

I : 総断面の中立軸まわりの断面二次モーメント

y : 中立軸からウェブ圧縮最外縁までの距離

$S = I/A_w$: S : 2-3で規定した荷重による設計せん断力

A_w : ウェブ面積

3-1-6 垂直補剛材の剛度

垂直補剛材の剛度は、道示Ⅱ鋼橋編8.5.2の規定にしたがうものとする。ただし突出脚の厚さは、道示Ⅱ鋼橋編表-3.2.3に示す値以上でなければならない。

3-1-7 水平補剛材の位置

水平補剛材を一段用いる場合は、水平補剛材はウェブ高の0.2の位置にとりつけるものとする。また、水平補剛材を2段用いる場合は、ウェブ高の0.14と0.36付近にとりつけるものとする。

3-1-8 水平補剛材の剛度

水平補剛材の剛度は、道示Ⅱ鋼橋編8.6.2の規定にしたがうものとする。

3-1-9 荷重集中点の補剛材

プレートガーダーの主けたの支点には、必ず補剛材を設けなければならない。このとき、腹板は、補剛材取付け部から両側にそれぞれ腹板厚の1.2倍まで有効と考えることができる。ただし、全有効断面積は、補剛材面積の1.7倍を越えてはならない。また、補剛材は柱として設計し、次の条件をみたさねばならない。

$$P \leq A \cdot \sigma_u$$

$$\bar{\lambda} \leq 1.0 \quad \sigma_u = (1 - 0.136\bar{\lambda} - 0.300\bar{\lambda}^2) \sigma_y$$

$$\bar{\lambda} > 1.0 \quad \sigma_u = (1.276 - 0.888\bar{\lambda} + 0.176\bar{\lambda}^2) \sigma_y$$

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{\sigma_y}{E}} \frac{l}{r}$$

P : 支点反力

A : 上記規定による全有効断面積

3-2 鉄筋コンクリート床版の断面耐力

第4章 使用限界状態の計算

4-1 プレートガーダーの使用限界状態

4-1-1 永久変形

単純支持の非合成けたは、永久変形を生じないように設計しなければならない。

4-1-2 疲労

単純支持の非合成けたの設計には、疲労を考慮しなくてよいものとする。

4-1-3 たわみ

非合成けたの活荷重(L)によるたわみは、道示「共通編「1.9 たわみの許容量」の規定によるものとする。

4-2 鉄筋コンクリート床版の使用限界状態

1-2 鋼道路橋荷重係数設計基準(案)の問題点

1-1 に示した鋼道路橋荷重係数設計基準(案)は、試算設計を行なうための暫定的な基準であり、細部についてその是非を議論できる段階にないが、主要な問題点は次のとおりである。

- (1) 3-2.鉄筋コンクリート床版の断面耐力及び4-2.鉄筋コンクリート床版の使用限界状態については、まだ、具体的に定めていない。道路協会における荷重係数分科会のコンクリートの設計法の確定を待つて具体的に定める予定である。

参考資料として、AASHOの規定による床版設計例を、2章に提示する。

- (2) 荷重係数の値についても、まだ具体的に定めていない。荷重係数の数値については、2章に示す比較設計の結果と、信頼性解析の結果を総合して決定するのが適当であると考えられる。

また、主桁と床版について、同一の荷重係数を採用するかどうか、検討すべき問題として残されている。

- (3) 終局強度設計法への移行を考えて、規定はできる限り、応力度ではなく耐力で規定するようにした。しかし、ここに示した基準自体、現行の道路橋示方書を、荷重係数設計基準の形に書き換えたものであるため、座屈の照査などに応力度を用いた規定が多い。

例えば、プレートガーダーの耐荷力規定は、本来

断面二次モーメント-応力度の照査
横倒れ座屈の照査

を、それぞれ別の式で行なうべきであり、座屈も考慮した許容応力度の概念をそのまま取り入れることには疑問が残る。

2. 荷重係数設計法による非合成けた橋の比較設計

1章に示した鋼道路橋荷重係数設計基準(案)にしたがって非合成けた橋の設計を行なった場合の鋼重を、荷重係数をパラメーターとして標準設計との比較で示す。比較設計は、次のとおり行なった。

○適用示方書

鋼道路橋荷重係数設計基準(案)

道路橋示方書 (昭和48年2月 日本道路協会)

○設計対象

巾員10m(歩1.5+車7.0+歩1.5)、主桁本数4本の非合成プレートガーダー橋。スパンは、26m、35m、44mの3種類について行ない、断面変化点などはすべて標準設計に準じた。

2-1 設計断面力

各荷重係数の組み合わせに対する設計断面力を求めるためには、死荷重および活荷重に対する断面力が必要となる。標準設計では死荷重および活荷重について格子計算による値を用いている。また死荷重によるものと活荷重によるものとが別けて印刷されているので、ここではその値を基準荷重による断面力として用いた。

ただし現場継手位置の断面力は合計値のみ印刷されており、その内訳は不明であるので、近似的に継手位置附近の断面の死荷重と活荷重の割合を用いて合計値をふり分けた。

床版については、今回の荷重係数設計指針に特に定めなかったため、比較設計では、床版の設計を行わず、床版厚20cmと25cmを仮定してそれぞれ死荷重を算出した。なお、AAS-HOの荷重係数設計指針にしたがって床版厚を算出した結果を参考として、2-3.に示す。

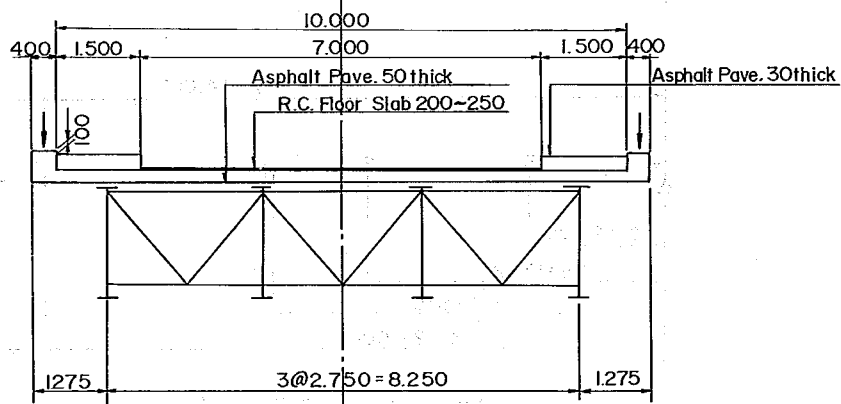


図-2.1.1 標準断面図

標準断面図を図-2.1.1に示す。

主桁の設計断面力の計算位置は、標準設計にしたがって、図-2.1.2に示すとおり定めた。

また、基準荷重による主桁の断面力を、表-2.1.1.1~2に示す。表-2.1.1.1~2の死荷重強度は、床版厚20cmに対応して計算したものであり、床版厚が変化した場合に備えて、床版厚が1cm増加した場合に相当する曲げモーメント、せん断力を示してある。床版厚の増加に対応する荷重強度の増加分については、格子分配の計算は行なわず、各格に均等に分配している。

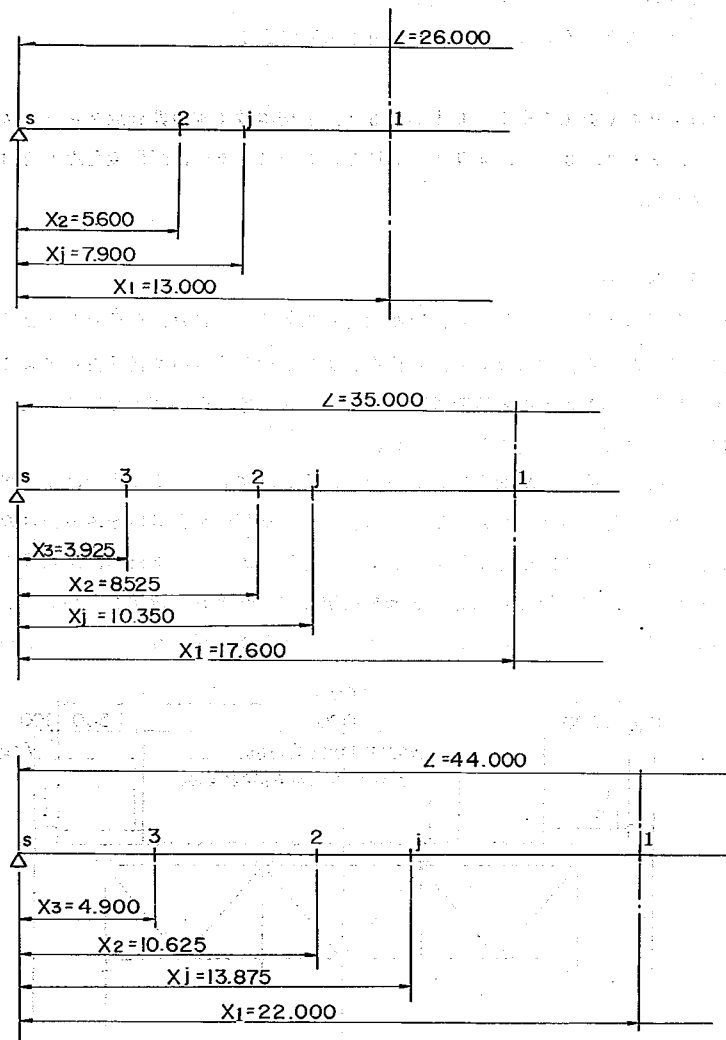


図-2.1.2 設計断面力計算位置

表一 2.1.1.1 基準荷重による主桁の断面力（曲げモーメント）

外げた							
L	sec	支点からの距離 x_m	死荷重(D)		活荷重 (L+I) $ML+i$	合 計	
			Md	ΔMd		$*1.633(Md + ML+i)$	$1.633 \Delta Md$
26m	1	13.0	232.69	5.704	185.58 (154.73)	683.03	931.5
	2	5.6	180.40	3.856	95.73	450.92	629.7
	J	7.9	222.26	4.826	142.52	595.69	7.881
35m	1	17.6	430.58	10.336	298.11 (254.17)	1189.95	16.879
	2	8.525	351.80	7.617	183.69	874.46	12.439
	3	3.925	201.26	4.116	88.10	472.52	6.721
	J	10.35	405.88	8.611	221.78	1024.97	14.062
44m	1	22.0	748.91	16.335	392.96 (340.58)	1864.67	26.675
	2	10.625	541.19	11.968	295.96	1367.07	19.544
	3	4.9	309.21	6.466	143.05	738.54	10.559
	J	13.875	637.57	14.107	370.66	1646.44	23.037

注) ΔMd : 床版厚1cmの変化に対応する曲げモーメント

活荷重曲げモーメントのうち()内は衝撃を含まない値を示す。

$$*1.633 = \frac{\sigma_{sy}}{\sigma_{sa} \times \gamma_s} = \frac{3600}{2100 \times 1.05} \quad (SM53)$$

内げた							
L	sec	支点からの距離 x_m	死荷重(D)		活荷重 (L+I) $ML+i$	合 計	
			Md	ΔMd		$1.633(Md + ML+i)$	$1.633 \Delta Mb$
26m	1	13.0	221.51	5.704	140.84 (115.75)	591.72	931.5
	2	5.6	126.61	3.856	123.12	407.81	629.7
	J	7.9	178.42	4.826	143.39	525.52	7.881
35m	1	17.6	424.28	10.336	220.04 (185.45)	1052.17	16.879
	2	8.525	278.22	7.617	194.27	771.58	12.439
	3	3.925	139.20	4.116	116.59	417.71	6.721
	J	10.35	328.44	8.611	218.54	893.22	14.062
44m	1	22.0	646.87	16.335	344.92 (296.20)	1619.59	26.675
	2	10.625	481.43	11.968	247.00	1189.53	19.544
	3	4.9	243.30	6.466	153.10	647.32	10.559
	J	13.875	594.89	14.107	283.61	1434.59	23.037

注) ΔMd : 床版厚1cmの変化に対応する曲げモーメント

活荷重曲げモーメントのうち()内は衝撃を含まない値を示す。

表一 2.1.1.2 基準荷重による主桁の断面力（せん断力）

外 げ た

L	sec	支点からの距離	死荷重 (D)		活荷重 (L+I)	合 計	
		xm	Sd	ΔSd	Se+i	1.633(Sd+SL+i)	1.633ΔSd
26m	1	1.30	5.76	0.0	6.55	20.10	0.0
	2	5.6	21.17	0.499	16.22	61.06	0.815
	S	0.0	41.55	0.878	20.60	101.49	1.434
	J	7.9	11.65	0.344	15.68	44.63	0.562
35m	1	1.76	7.72	0.0	7.53	24.90	0.0
	2	8.525	25.45	0.606	16.71	68.85	0.990
	3	3.925	42.63	0.916	22.02	105.57	1.496
	S	0.0	57.30	1.181	25.31	134.90	1.929
	J	10.35	18.63	0.483	17.62	59.20	0.789
44m	1	2.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	10.265	33.89	0.768	24.17	94.81	1.254
	3	4.9	53.01	1.154	28.06	132.39	1.884
	S	0.0	71.79	1.485	32.09	169.64	2.425
	J	13.875	29.41	0.548	22.42	84.64	0.895

注) ΔSd: 床版厚1cmの変化に対応するせん断力

内 げ た

L	sec	支点からの距離	死荷重 (D)		活荷重 (L+I)	合 計	
		xm	Sd	ΔSd	SL+i	1.633(Sd+SL+i)	1.633ΔSd
26m	1	1.30	5.75	0.0	9.67	25.18	0.0
	2	5.6	18.60	0.499	19.47	62.17	0.815
	S	0.0	28.33	0.878	30.33	95.79	1.434
	J	7.9	14.47	0.344	15.78	49.40	0.562
35m	1	1.76	7.54	0.0	10.52	29.49	0.0
	2	8.525	24.66	0.606	20.24	73.32	0.990
	3	3.925	33.15	0.916	27.13	98.44	1.496
	S	0.0	40.40	1.181	34.24	121.89	1.929
	J	10.35	21.29	0.483	18.07	64.27	0.789
44m	1	2.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	10.265	34.53	0.768	23.02	93.98	1.254
	3	4.9	45.61	1.154	28.83	121.56	1.884
	S	0.0	55.10	1.485	37.45	151.13	2.425
	J	13.875	27.52	0.548	25.07	85.88	0.895

注) ΔSd: 床版厚1cmの変化に対応するせん断力

以上をもとに、表-2.1.2に示す荷重係数の組合せに対して設計断面力を計算する。最終的な設計断面力を付表-1に示す。付表-1のパラメーターは次のとおりである。

- スパン 26, 35, 44 m
- 対象とする桁 内桁, 外桁
- 床版厚 20, 25 cm
- 荷重 表-2.1.2に示した組合せ

表-2.1.2 荷重係数の組合せ

死荷重係数	活荷重(衝撃合)係数				
α	β				
1.1	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
1.3	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5

当然予想されることであるが、荷重係数設計法による設計曲げモーメントは、現行設計法による曲げモーメントと比較した場合、死荷重の占める割合が大きい場合低めに、また、活荷重の占める割合が大きい場合高めに出る傾向がある。したがって、一般に、荷重係数設計法は、断面力の面からのみ見た場合、スパンが長い程有利である。

また、今回は格子分配を考えたため、外げたと内げたの荷重強度の差はそれほど出ていないが慣用法を用いた場合は、荷重係数設計法では、現行設計法に比べて、外げたの荷重強度が低めに、また、内げたの荷重強度が高めに出ることになるであろう。

2-2 主桁の設計及び鋼重

(i) 主桁の設計

2.1で求めた設計断面力を用いて主桁断面を設計し、主桁の鋼重を求める。設計は以下に示す設計条件(標準設計と同じ)で行なった。

主げたの材質 SM53 $\sigma_y = 3600 \text{ kg/cm}^2$

板厚 $t \leq 38 \text{ mm}$

フランジ板厚 $t_f \geq 12 \text{ mm}$

ウェブ板厚 $t_w \geq 9 \text{ mm}$

ウェブ高 $= 165 \text{ cm} (L = 26 \text{ m})$

ウェブ高 $= 185 \text{ cm} (L=35 \text{ m})$

$= 220 \text{ cm} (L=44 \text{ m})$

板厚の種類 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,

22, 25, 28, 30, 32, 34, 36, 38, (mm)

水平補剛材 1 段 ($L=26 \text{ m}$, $L=35 \text{ m}$)

2 段 ($L=44 \text{ m}$)

垂直補剛材の間隔(a)

$L=26 \text{ m}$ 100 cm (端部 4 パネル) 112.5 cm

$L=35 \text{ m}$ 86 " (" 5 ") 110.0 "

$L=44 \text{ m}$ 112.5 " (" 4 ") 125.0 "

添接個所 $L=26 \text{ m}$ 2 個所 ($x=7.9 \text{ m}$, 18.1 m)

$L=35 \text{ m}$ " ($x=10.35 \text{ m}$, 24.65 m)

$L=44 \text{ m}$ 2 個所 ($x=13.875 \text{ m}$, 30.125 m)

活荷重によるたわみ δ_L

$$\delta_L = \frac{5M_{ec} \cdot \ell^2}{48EI_c}$$

M_{ec} : 活荷重による衝撃を含まない支間中央曲げモーメント

I_c : 支間中央断面二次モーメント

ℓ : 支間長

計算プログラムの流れ図を、図-2.2.1、図-2.2.2として示す。

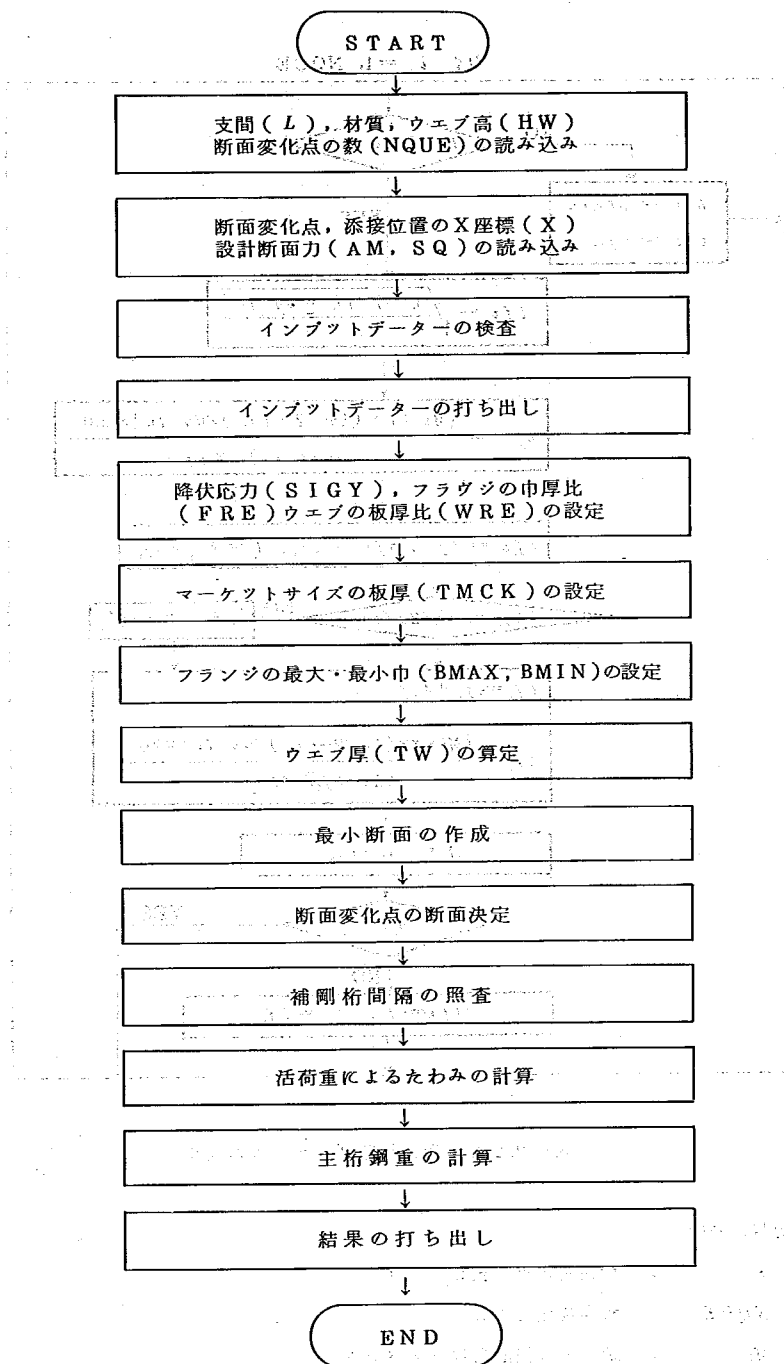


図-2.2.1 計算プログラム全体の流れ図

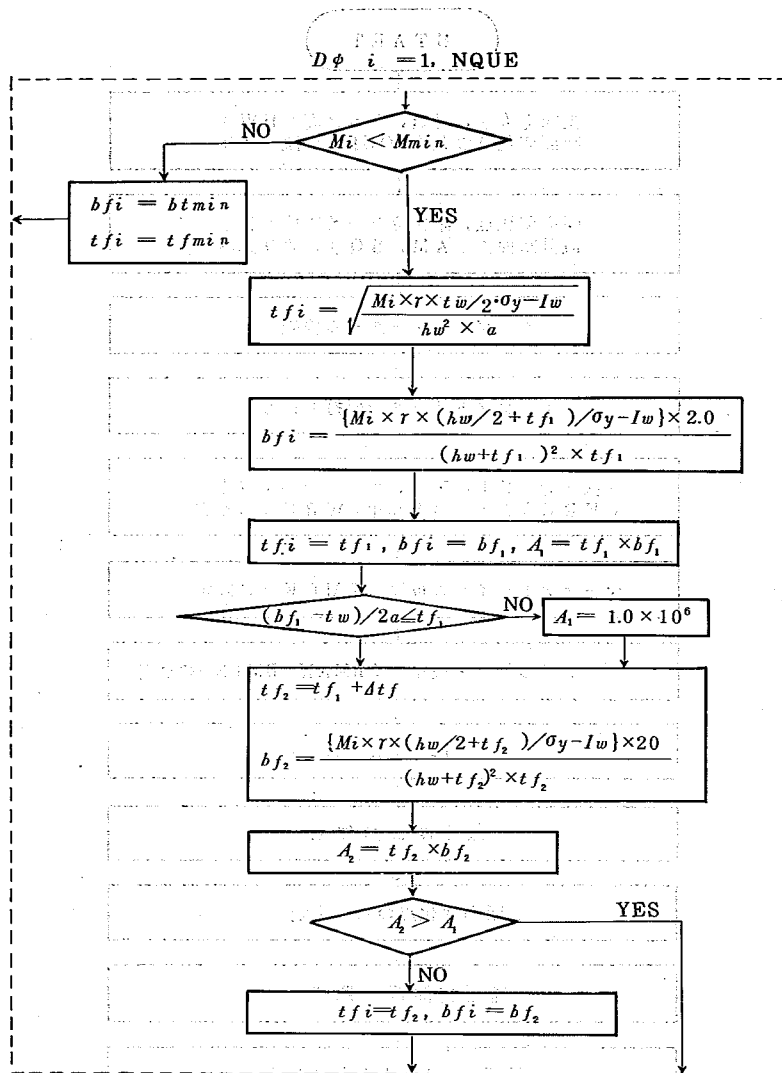


図-2.2.2 断面決定プログラムの流れ図

記号の説明

- i : 断面変化点を表わす添字
- $NQUE$: 断面変化点の数
- Mi : 断面 i の設計曲げモーメント
- $Mmin$: 最小断面の抵抗曲げモーメント

min : 最小断面での寸法を表わす添字
 b_f : フランジ巾
 t_f, t_w : フランジ厚, ウェブ厚
 h_w : ウェブ高
 r : 材料安全率=1.05
 σ_y : 材料の降伏応力度
 I_w : ウェブの断面二次モーメント
 a : フランジの巾厚比の制限値
 A : フランジの断面積

(2) 鋼重の算定

鋼重の算定は次の各項目に分けて行なう。

- ① 主げた
- ② 横げた
- ③ 横構, 対傾構, 補剛材, 主げた添接板, 横げた添接板, ボルト, スラブアンカー

①の主げたの鋼重は計算結果より得られている。②の横げたについては、標準設計と格子剛度をほぼ等しくするような横げたフランジ断面を算定し、標準設計の重量に対する割増率を計算する。③については標準設計の重量をそのまま全ての荷重係数の組み合わせに対して用いる。

1) 許容応力度設計法による場合の鋼重

$x = 5.6 \text{ m}$ の位置の断面が、荷重係数設計法では設計曲げモーメントと抵抗曲げモーメントがほぼ等しくなっているのに対して、標準設計ではかなり余裕のある断面となっている。鋼重の比較をするには条件を同じにして断面決定する必要があるので、標準設計の断面を作り直して鋼重を算定する。

① 外げた

$$\begin{array}{rcl}
 M = 276.129 \text{ t} \cdot \text{m}, & S = 37.388 \text{ t} & \\
 \begin{array}{rcl}
 2 - P L_s & 300 \times 19 = 114.0 & 83.45 \quad 793884 \\
 1 - P L & 1650 \times 9 = 148.5 & 336909 \\
 \hline
 & & 262.5 \text{ cm}^2 \quad 1130793 \text{ cm}^4
 \end{array}
 \end{array}$$

$$y_u = y_L = 84.4 \text{ cm}$$

$$\sigma_u = \sigma_L = 2061 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau = 256 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{2061}{2100} \right)^2 + \left(\frac{251}{1200} \right)^2 = 1.007 < 1.2$$

$$M_{ru} = M_{rL} = 281.36 \text{ t} \cdot \text{m}$$

鋼 重

$$W = 6502 - (11.7 \times 0.0011 \times 7850) = 6401 \text{ kg/本}$$

注) フランジ板厚は $\ell = 35 \text{ m}$ の外げた最小板厚と同じにした。

② 内げた

$$M = 249.729 \text{ } ^t\text{m}, \quad S = 38.073 \text{ } ^t$$

	A	y	I
2-Pls	$300 \times 16 = 96.0$	83.3	666133
1-Pl	$1650 \times 9 = 148.5$		336909

$$244.5 \text{ cm}^2$$

$$1003042 \text{ cm}^4$$

$$y_u = y_\ell = 84.1 \text{ cm}$$

$$\sigma_u = \sigma_\ell = 2094 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau = 256 \text{ kg/cm}^2$$

$$\left(\frac{2094}{2100}\right)^2 + \left(\frac{256}{1200}\right)^2 = 1.040 < 1.2$$

$$M_{ru} = M_{r\ell} = 250.5 \text{ } ^t\text{m}$$

鋼 重

$$W = 6016 - (11.7 \times 0.0014 \times 7850) = 5887 \text{ kg/本}$$

② 鋼重

① 主げた (1本当り)

$$1 \quad \ell = 26 \text{ m}$$

$$\text{外げた} \quad 6402 \text{ kg}$$

$$\text{内げた} \quad 5887 \text{ } //$$

$$\square \quad \ell = 35 \text{ m}$$

$$\text{外げた} \quad 2 \times 3038 + 5515 = 11591 \text{ kg}$$

$$\text{内げた} \quad 2 \times 2754 + 5013 = 10521 \text{ } //$$

$$\triangle \quad \ell = 44 \text{ m}$$

$$\text{外げた} \quad 2 \times 5226 + 8081 = 18533 \text{ kg}$$

$$\text{内げた} \quad 2 \times 4774 + 7265 = 16813 \text{ } //$$

② 横げた

$$1 \quad \ell = 26 \text{ m}$$

$$1490 - 351 = 1139 \text{ kg}$$

$$\square \quad \ell = 35 \text{ m}$$

$$1708 - 468 = 1240 \text{ kg}$$

$$\triangle \quad \ell = 44 \text{ m (2ヶ所)}$$

$$2 \times (1813 - 383) = 2860 \text{ kg}$$

③ 横構等 $\ell=2.6m$ の場合の鋼重を算出する。

イ $\ell=2.6m$ の場合の鋼重を算出する。

主げた補剛材 $2 \times (532 + 597) = 2258 \text{ kg}$

横げた $\ell=2.6m$ の場合の鋼重を算出する。

横げた $\ell=2.6m$ の場合の鋼重を算出する。

主げた添接 $2 \times (598 + 518) = 2232 \text{ #}$ (ボルトを含む)

横げた $\ell=2.6m$ の場合の鋼重を算出する。

横げた $\ell=2.6m$ の場合の鋼重を算出する。

対傾構 $1434 + 1620 = 3054 \text{ #}$ (スラブアンカーは除く)

横構 $\ell=2.6m$ の場合の鋼重を算出する。

横構 $\ell=2.6m$ の場合の鋼重を算出する。

スラブアンカー $4 \times 27 + 18 = 126 \text{ #}$

その他 $2 \times (49 + 14) = 126 \text{ #}$

計 $= 10307 \text{ kg}$

ロ $\ell=3.5m$ の場合の鋼重を算出する。

主げた補剛材 $2 \times (848 + 971) = 3638 \text{ kg}$

横げた $\ell=3.5m$ の場合の鋼重を算出する。

横げた $\ell=3.5m$ の場合の鋼重を算出する。

主げた添接 $2 \times (948 + 818) = 3532 \text{ #}$

横げた $\ell=3.5m$ の場合の鋼重を算出する。

横げた $\ell=3.5m$ の場合の鋼重を算出する。

対傾構 $1466 + 2652 = 4118 \text{ #}$

横構 $\ell=3.5m$ の場合の鋼重を算出する。

横構 $\ell=3.5m$ の場合の鋼重を算出する。

スラブアンカー $2 \times (32 + 33) + 18 = 148 \text{ #}$

その他 $2 \times (69 + 20) = 178 \text{ #}$

計 $= 14782 \text{ kg}$

ハ $\ell=4.4m$ の場合の鋼重を算出する。

主げた補剛材 $2 \times (1583 + 1764) = 6694 \text{ kg}$

横げた $\ell=4.4m$ の場合の鋼重を算出する。

横げた $\ell=4.4m$ の場合の鋼重を算出する。

主げた添接 $2 \times (1404 + 1176) = 5160 \text{ #}$

横げた $\ell=4.4m$ の場合の鋼重を算出する。

横げた $\ell=4.4m$ の場合の鋼重を算出する。

対傾構 $1534 + 2592 = 4126 \text{ #}$

横構 $\ell=4.4m$ の場合の鋼重を算出する。

横構 $\ell=4.4m$ の場合の鋼重を算出する。

スラブアンカー $2 \times (42 + 44) + 18 = 190 \text{ #}$

その他 $2 \times (73 + 29) = 204 \text{ #}$

計 $= 20718 \text{ kg}$

以上をもとに、以下に次の表を示す。

付表-2 鋼重表

付表-3 荷重係数の組み合わせに対応する鋼重および許容応力度設計法による鋼重の比

これらの表をグラフ表示したものが付図-1.1.1~1.2.3である。また、図-2.2.3.1~2には、許容応力度設計法と等しい鋼重を与える荷重係数の組合わせを示してある。

(3) 考 察

今回の試算設計では、荷重係数設計法によって設計を行なった場合の鋼重と、現行設計法による鋼重を比較することが目的であるため、鋼重にあまり影響しない要因については、詳細な検討を行なわなかった。例えば、添接に要する鋼重については詳細な検討を行っていないし、また、死荷重強度を算定する時には、仮定鋼重と実鋼重を収束させていない。これらの要因が、最終的な鋼重に対して与える影響は、きわめて小さい。

試算設計の結果については、ほぼ予想どおりの結果が出ている。現行設計法とほぼ同じ鋼重を与える荷重係数の組合わせは、

1) 床版厚 20 cm の時

$(\alpha, \beta) \quad (1.1, 2.5)$

$(1.3, 2.2)$

$(1.5, 1.9)$

であり、

2) 床版厚 25 cm の時

$(\alpha, \beta) = (1.1, 2.3)$

$(1.3, 2.0)$

$(1.5, 1.6)$

となる。床版厚については、標準設計では 20 cm であり、現在の床版の設計方法がかなり危険側であるとみなさない限り、床版厚が 25 cm になることはないと思われる。

荷重係数設計法は、図-2.2.3.1~2にも示されるように、スパンが長くなるほど有利である。どの程度のスパンで現行示方書と同じ鋼重が与えられるように規定を定めるかということとは、きわめて重要な問題であり、このような試算設計のみならず、安全性の面からの慎重な検討が必要となろう。

さらに、 α と β の値の最終的な決定のためには、死荷重と活荷重のバラツキの程度の差を明らかにする必要がある。荷重係数法の主旨から言って、活荷重と死荷重に対しては、同じ安全性が確保されなければならないであろう。しかしながら、逆に、死荷重のバラツキがきわめて小さい場合も、 α の値をあまり小さくすることはあまり現実的ではない。今回の荷重係数設計法では、特殊荷重や、解析誤差に対する安全率を見込んでいないために、 α の値をあまり小さく定めた場合、死荷重のみによってほとんど決定される断面が危険な状態になることが場合によっては予想される。全く予知できない要因に対する安全率も、 α の中には含まれるべきであろう。

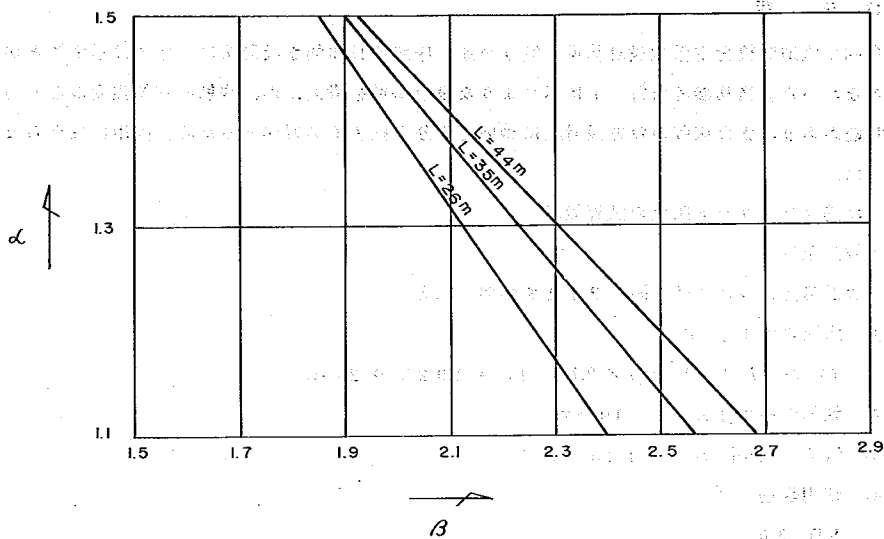


図-2.2.3.1 $W_L/W_S = 1.000$ に対する荷重係数 ($t = 20\text{ cm}$)

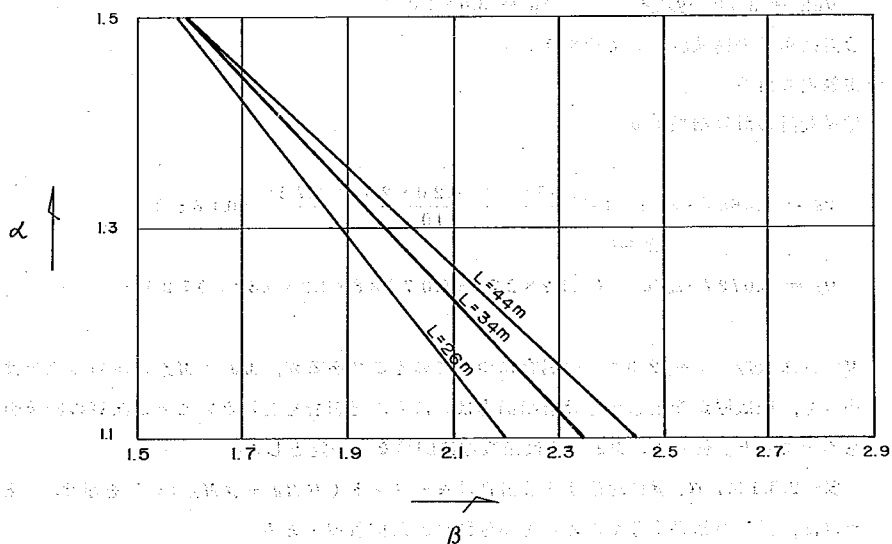


図-2.2.3.2 $W_L/W_S = 1.000$ に対する荷重係数 ($t = 25\text{ cm}$)

2-3 床版

今回の鋼道橋荷重係数設計基準(案)では、床版の具体的な設計法については示すことができなかった。当初参考資料-1に示すような設計基準を考えたが、鉄筋の基準強度のとり方に問題があり、また床版の疲労設計法について十分考慮する必要があるため、採用には至らなかった。

(1) 鉄筋コンクリート床版の試算設計

○ 設計条件

設計諸元については、図-2.1.1を参照のこと

① 床版の最小厚 t_s

$$t_s > 3L + 11 = 3 \times 2.75 + 11 = 19.25 \rightarrow 20 \text{ cm}$$

② 鉄筋の最大寸法 19 mm

③ 鉄筋の最小間隔 12.5 cm

④ 使用鉄筋

SD 30

$$\sigma_{sy} = 1.7 \times 1400 = 2380 \text{ kg/cm}^2$$

$$\epsilon_{sy} = \sigma_{sy} / E_s = 1.133 \times 10^{-3}$$

⑤ 使用コンクリート

$$\sigma_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2 \quad \epsilon_u = 3.0 \times 10^{-3}$$

設計は単鉄筋連続版として行なう。

○ 主鉄筋の計算

標準設計の計算結果より

$$M_d = 0.465 t \cdot \text{m/m} \quad \left(\frac{\{0.05 \times 2.3 + 0.20 \times 2.5\} \times 2.75^2}{10} = 0.465 \right)$$

$$M_L = 3.072 t \cdot \text{m/m} \quad (0.12 \times 2.75 + 0.07) \times 8 \times 1.2 \times 0.8 = 3.072$$

M_d は床版厚 $t = 20 \text{ cm}$ の場合についてのものであるが、 M_d の M_L に示める割合は小さく、床版厚が変化しても設計断面力は、ほとんど影響を受けないことが試算の結果明らかであった。従って、 M_d の値は床版厚に関係なく一定とした。

表-2.3.1に、 α 、 β に対応する設計曲げモーメント ($\alpha M_d + \beta M_L$) の値を示す。床版厚は、計算の結果十分であることが確認された床版厚である。

表 2.3.1 α, β に対する設計曲げモーメント

$\alpha=1.1$	β	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
	M ($t \cdot m/m$)	6.963	7.577	8.192	8.806	9.420
	床版厚 (cm)	20	21	22	24	25

$\alpha=1.3$	β	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
	M	6.441	7.056	7.670	8.285	8.899
	床版厚	20	20	21	22	24

$\alpha=1.5$	β	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
	M	5.920	6.534	7.149	7.763	8.378
	床版厚	20	20	20	21	23

○コンクリート床版の曲げ耐荷力については、以下のように照査した。

単鉄筋長方形断面の式

$$M_u = A_s \cdot \sigma_{sy} \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

を用いる。

最小鉄筋比 P_b

$$P_b = 0.73 \times \frac{300}{2380} \times \frac{3.0 \times 10^{-3}}{(3.0 + 1.133) \times 10^{-3}} = 0.0668$$

$$0.75 \times P_b = 0.75 \times 0.0668 = 0.050$$

床版厚 20 cm で D19 を 1.25 cm 間隔で配置すると

$$P = \frac{A_s}{b \cdot d} = \frac{2865}{1.25 \times 20} = 0.0115 < 0.75 \times P_b = 0.050$$

よって、最小鉄筋比の規定は満足する。20 cm 以上の場合も全て満たされる。

矩形応力ブロックの高さ a は $D19$ を 12.5 cm 間隔で配置する場合

$$a = \frac{A_s \cdot \sigma_y}{0.85 \cdot \sigma_{ck} \cdot b} = \frac{2.865 \times \frac{100}{125} \times 2380}{0.85 \times 300 \times 100} = 2.14\text{ cm} = 0.0214$$

以下に床版厚を 20 cm から 1 cm 刻みで変化させた場合の床版の曲げ耐荷力を計算する。全
ての場合 $D19$ を 12.5 cm 間隔で配筋する。

イ 床版厚 $t_s = 20\text{ cm}$

$$M_u = A_s \cdot \sigma_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$A_s = 0.0002865 \times \frac{100}{125} = 0.002292$$

$$d = 0.20 - 0.04 = 0.16$$

$$\frac{a}{2} = \frac{0.0214}{2} = 0.0107$$

$$M_u = 0.002292 \times 23800 \times (0.16 - 0.0107) = 8.144\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

$$\frac{M_u}{\gamma_m} = \frac{8.144}{1.11} = 7.337\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

ロ 床版厚 $t_s = 21\text{ cm}$

$$M_u = 0.002292 \times 23800 \times (0.17 - 0.0107) = 8.690\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

$$\frac{M_u}{\gamma_m} = 7.829\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

ハ 床版厚 $t_s = 22\text{ cm}$

$$M_u = 0.002292 \times 23800 \times (0.18 - 0.0107) = 9.235\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

$$\frac{M_u}{\gamma_m} = 8.320\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

ニ 床版厚 $t_s = 23\text{ cm}$

$$M_u = 0.002292 \times 23800 \times (0.19 - 0.0107) = 9.781\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

$$\frac{M_u}{\gamma_m} = 8.811\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

ホ 床版厚 $t_s = 24\text{ cm}$

$$M_u = 0.002292 \times 23800 \times (0.20 - 0.0107) = 10.326\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

$$\frac{M_u}{\gamma_m} = 9.303\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

ヘ 床版厚 $t_s = 25\text{ cm}$

$$M_u = 0.002292 \times 23800 \times (0.21 - 0.0107) = 10.872\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

$$\frac{M_u}{\gamma_m} = 9.794\text{ t}\cdot\text{m/m}$$

(2) 問題点

鉄筋コンクリート床版の荷重係数設計基準(案)には多くの問題点があるが、代表的なものは次のとおりである。

- a. 床版の試算設計では、現行の設計法の場合より、かなり大きな d が要求されることになる。このこと自体、床版の破壊が問題となっている現在、それほど不合理ではないであろう。しかし、鉄筋の降伏を基準としている終局強度式が、現在の床版の破壊機構を、必ずしも忠実に表わしていないであろう。また、荷重係数の値にしても、主桁と同じ値を用いて合理的であるという保証はどこにもない。
- b. 鉄筋の基準強度 σ_y のとり方にも大きな問題がある。現在のSD30の許容応力度は、本来 1800 kg/cm^2 であるが、疲労を考慮して道路橋示方書では 1400 kg/cm^2 におとしている。このため、鉄筋の基準強度としても、公称降伏点として 3000 kg/cm^2 をとるか、もしくは疲労も考えて、 $1400 \times 1.7 = 2380\text{ kg/cm}^2$ をとるかは大きな問題となる。3-2で規定した式は本来終局強度式であるから、 σ_y として 3000 kg/cm^2 をとり、別に疲労照査式を定義することが、最も合理的であろう。
- c. 一般にコンクリート床版は、版の上下に配筋するため、現行の設計法では複鉄筋断面として計算している。しかし、極限耐力法を採用している荷重係数設計基準(案)では、圧縮鉄筋は必ずしも圧縮側にあるとは言えないようである。例えば今回の試算設計においても、

$$a = 2.14\text{ cm} > d' = 3\text{ cm}$$

であり、鉄筋は引張側にあることになる。

また、荷重係数設計基準案の耐力算定式自体 $a/2 < d'$ の時は、単鉄筋の方が有利になっている。どのような場合に複鉄筋として計算すべきであるのか、より明確にする必要があると思われる。

(付 録)

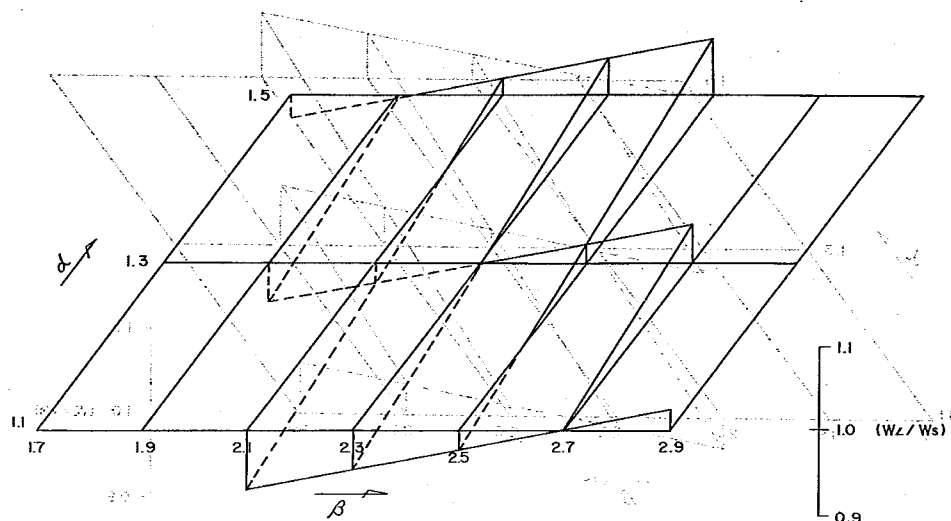
3. 付図・付表

付図-1.1.1	荷重係数と鋼重比との関係	($L=26.0m$, $t=20cm$)	27
付図-1.1.2	"	($L=35.0m$, $t=20cm$)	27
付図-1.1.3	"	($L=44.0m$, $t=20cm$)	28
付図-1.2.1	"	($L=26.0m$, $t=25cm$)	28
付図-1.2.2	"	($L=35.0m$, $t=25cm$)	29
付図-1.2.3	"	($L=44.0m$, $t=25cm$)	29
付表-1.1.1	曲げモーメントおよびせん断力	($L=26m$, $t=20cm$, 外げた)	30
付表-1.1.2	"	($L=26m$, $t=20cm$, 内げた)	31
付表-1.1.3	"	($L=35m$, $t=20cm$, 外げた)	32
付表-1.1.4	"	($L=35m$, $t=20cm$, 内げた)	33
付表-1.1.5	"	($L=44m$, $t=20cm$, 外げた)	34
付表-1.1.6	"	($L=44m$, $t=20cm$, 内げた)	35
付表-1.2.1	"	($L=26m$, $t=25cm$, 外げた, $\beta=1.5\sim2.7$)	36
付表-1.2.2	"	($L=26m$, $t=25cm$, 外げた, $\beta=1.7\sim2.9$)	37
付表-1.2.3	"	($L=26m$, $t=25cm$, 内げた, $\beta=1.5\sim2.7$)	38
付表-1.2.4	"	($L=26m$, $t=25cm$, 内げた, $\beta=1.7\sim2.9$)	39
付表-1.2.5	"	($L=35m$, $t=25cm$, 外げた, $\beta=1.5\sim2.7$)	40
付表-1.2.6	"	($L=35m$, $t=25cm$, 外げた, $\beta=1.7\sim2.9$)	41
付表-1.2.7	"	($L=35m$, $t=25cm$, 内げた, $\beta=1.5\sim2.7$)	42
付表-1.2.8	"	($L=35m$, $t=25cm$, 内げた, $\beta=1.7\sim2.9$)	43
付表-1.2.9	"	($L=44m$, $t=25cm$, 外げた, $\beta=1.5\sim2.7$)	44
付表-1.2.10	"	($L=44m$, $t=25cm$, 外げた, $\beta=1.7\sim2.9$)	45
付表-1.2.1.1	"	($L=44m$, $t=25cm$, 内げた, $\beta=1.5\sim2.7$)	46
付表-1.2.1.2	"	($L=44m$, $t=25cm$, 内げた, $\beta=1.7\sim2.9$)	47
付表-2.1.1	鋼 重 表	($L=26m$, $\alpha=1.1$, $t=20cm$)	48
付表-2.1.2	"	($L=26m$, $\alpha=1.3$, $t=20cm$)	48
付表-2.1.3	"	($L=26m$, $\alpha=1.5$, $t=20cm$)	49
付表-2.2.1	"	($L=35m$, $\alpha=1.1$, $t=20cm$)	49
付表-2.2.2	"	($L=35m$, $\alpha=1.3$, $t=20cm$)	50
付表-2.2.3	"	($L=35m$, $\alpha=1.5$, $t=20cm$)	50

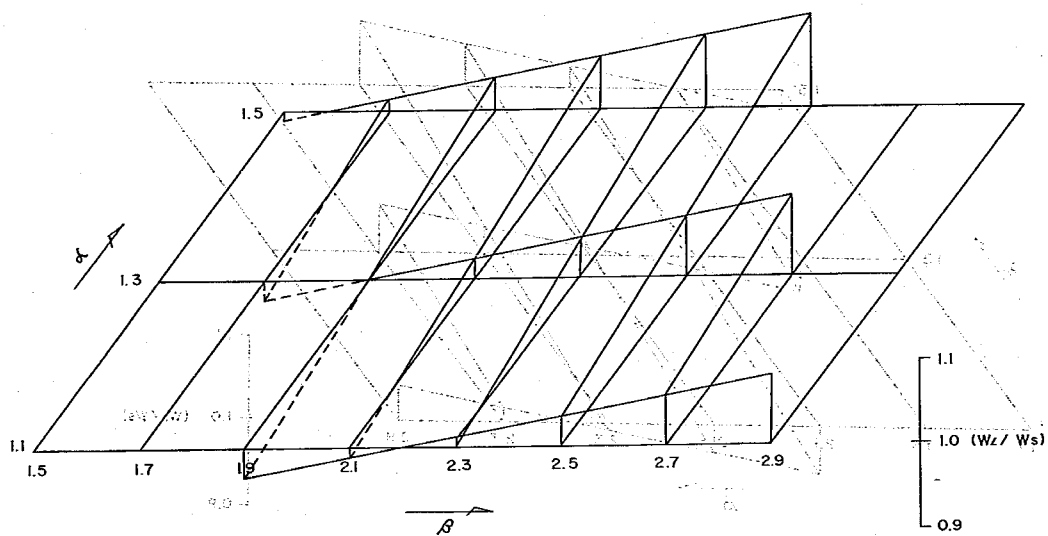
付表-2.3.1	鋼 重 表	($L=4.4m, \alpha=1.1, t=20cm$)	51
付表-2.3.2	"	($L=4.4m, \alpha=1.3, t=20cm$)	51
付表-2.3.3	"	($L=4.4m, \alpha=1.5, t=20cm$)	52
付表-2.4.1	"	($L=2.6m, \alpha=1.1, t=25cm$)	52
付表-2.4.2	"	($L=2.6m, \alpha=1.3, t=25cm$)	53
付表-2.4.3	"	($L=2.6m, \alpha=1.5, t=25cm$)	53
付表-2.5.1	"	($L=3.5m, \alpha=1.1, t=25cm$)	54
付表-2.5.2	"	($L=3.5m, \alpha=1.3, t=25cm$)	54
付表-2.5.3	"	($L=3.5m, \alpha=1.5, t=25cm$)	55
付表-2.6.1	"	($L=4.4m, \alpha=1.1, t=25cm$)	55
付表-2.6.2	"	($L=4.4m, \alpha=1.3, t=25cm$)	56
付表-2.6.3	"	($L=4.4m, \alpha=1.5, t=25cm$)	56
付表-3.1.1	荷重係数の組み合わせに対応する 鋼重および許容応力度法による 鋼重との比	($L=2.6m, t=20cm$)	57
付表-3.1.2	"	($L=3.5m, t=20cm$)	57
付表-3.1.3	"	($L=4.4m, t=20cm$)	58
付表-3.2.1	"	($L=2.6m, t=20cm$)	58
付表-3.2.2	"	($L=3.5m, t=20cm$)	59
付表-3.2.3	"	($L=4.4m, t=20cm$)	59

4. 参考資料

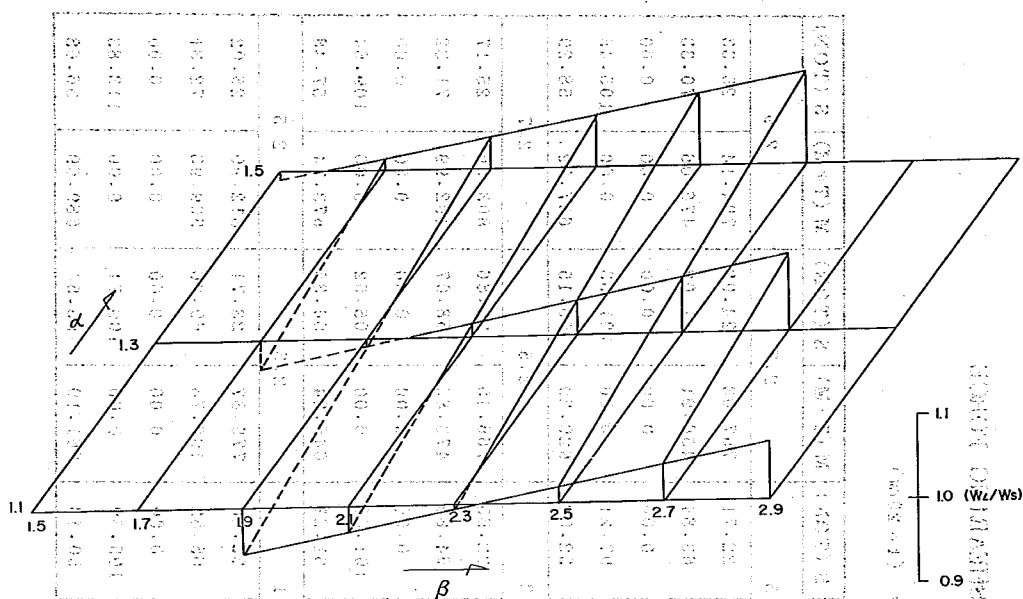
参考資料-1	鉄筋コンクリート床版の設計基準(案)	60
--------	--------------------	----



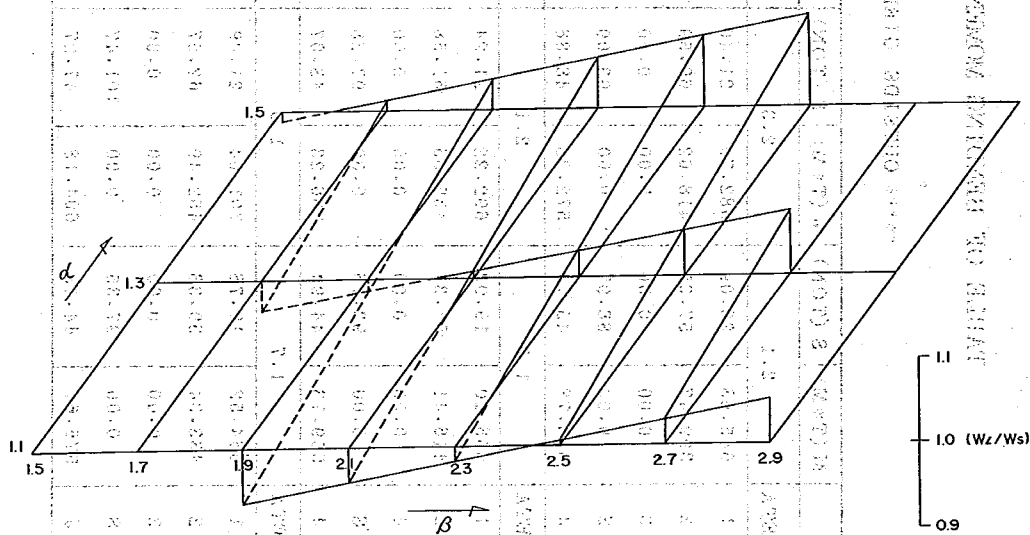
付図-1.1.3 荷重係数と鋼重比との関係 ($L=44.0\text{ m}$ $t=20\text{ cm}$)



付図-1.2.1 荷重係数と鋼重比との関係 ($L=26.0\text{ m}$ $t=25\text{ cm}$)



付図-1.2.2 荷重係数と鋼重比との関係 ($L=3.5.0m$ $t=2.5cm$)



付図-1.2.3 荷重係数と鋼重比との関係 ($L=4.4.0m$ $t=2.5cm$)

付表-1.1.1

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** OUTSIDE GIRDER ***** (t=20cm)

L(M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
26	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	645.68	20.09	682.79	21.40	719.91	22.71	757.03	24.02	794.14	25.33
		2	399.47	57.35	418.62	60.59	437.77	63.84	456.91	67.08	476.06	70.33
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	88.97	0.00	93.09	0.00	97.21	0.00	101.33	0.00	105.45
		J	543.78	45.74	572.28	48.88	600.79	52.02	629.29	55.15	657.79	58.29
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	655.10	19.93	692.22	21.24	729.33	22.55	766.45	23.86	803.56	25.17
		2	416.41	58.34	435.55	61.58	454.70	64.83	473.85	68.07	492.99	71.32
		4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	93.16	0.00	97.28	0.00	101.40	0.00	105.52	0.00	109.64
		J	559.73	44.94	586.23	48.07	616.73	51.21	645.24	54.35	673.74	57.48
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	664.52	19.78	701.64	21.09	738.75	22.40	775.87	23.71	812.99	25.02
		2	433.34	59.33	452.49	62.57	471.63	65.82	490.78	69.06	509.93	72.31
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	97.35	0.00	101.47	0.00	105.59	0.00	109.71	0.00	113.83
		J	575.67	44.13	604.18	47.27	632.68	50.40	661.19	53.54	689.69	56.68

付表-1:1-2

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

		1	382.82	23.80	1000.50	31.48	1018.98	31.92	1119.91	32.41	1160.81	32.90
		2	0.00	132.92	0.00	134.04	0.00	139.10	0.00	144.74	0.00	149.80
		3	441.09	101.38	400.33	102.18	420.50	110.10	441.93	113.20	453.14	116.00
***** INSIDE GIRDER ***** (t=20cm)												
L(M)	ALPH		M(T*M)	S (TON)	M(T*M)	S (TON)	M(T*M)	S (TON)	M(T*M)	S (TON)	M(T*M)	S (TON)
26	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	539.42	26.63	567.59	28.57	595.76	30.50	623.93	32.43	652.10	34.37
		2	397.82	61.35	422.45	65.24	447.07	69.14	471.70	73.03	496.32	76.92
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	94.86	0.00	100.92	0.00	106.99	0.00	113.05	0.00	119.12
		J	497.38	49.06	526.06	52.21	554.74	55.37	583.42	58.52	612.09	61.68
		BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
	1.3	1	555.56	25.85	583.73	27.78	611.90	29.72	640.06	31.65	668.23	33.58
		2	398.52	61.17	423.15	65.07	447.77	68.96	472.39	72.86	497.02	76.75
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	94.46	0.00	100.52	0.00	106.59	0.00	112.65	0.00	118.72
		J	504.39	48.79	533.07	51.95	561.74	55.11	590.42	58.26	619.10	61.42
		BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
	1.5	1	571.69	25.06	599.86	27.00	628.03	28.93	656.20	30.87	684.37	32.80
		2	399.22	61.00	423.84	64.89	448.47	68.79	473.09	72.68	497.72	76.58
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	94.06	0.00	100.12	0.00	106.19	0.00	112.25	0.00	118.32
		J	511.39	48.53	540.07	51.69	568.75	54.84	597.43	58.00	626.10	61.16

付表—1.1.3

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

		1	277.22	48.82	849.61	87.85	889.12	31.54	881.75	92.00	852.10	21.70
		2	0.00	31.09	0.00	100.13	0.00	100.12	0.00	113.32	0.00	112.23
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
***** OUTSIDE GIRDER ***** (t=20cm)												
L(M)	ALPH	BETA	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
35	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	1099.67	24.31	1159.29	25.81	1218.91	27.32	1278.54	28.82	1338.16	30.33
		2	772.73	63.09	809.47	66.43	846.21	69.77	882.94	73.11	919.68	76.45
		3	406.40	93.14	424.02	97.54	441.64	101.94	459.26	106.35	476.88	110.75
		S	0.00	116.18	0.00	121.24	0.00	126.31	0.00	131.37	0.00	136.43
		J	912.21	57.50	956.56	61.02	1000.92	64.54	1045.27	68.07	1089.63	71.59
		BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
	1.3	1	1126.16	24.34	1185.78	25.85	1245.41	27.36	1305.03	28.86	1364.65	30.37
		2	806.35	64.83	843.09	68.18	879.83	71.52	916.57	74.86	953.30	78.20
		3	429.03	97.26	446.65	101.66	464.27	106.07	481.89	110.47	499.51	114.87
		S	0.00	122.58	0.00	127.64	0.00	132.70	0.00	137.77	0.00	142.83
		J	949.03	57.70	993.38	61.22	1037.74	64.75	1082.09	68.27	1126.45	71.79
		BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	1152.66	24.38	1212.28	25.89	1271.90	27.39	1331.52	28.90	1391.15	30.40
	1.5	2	839.97	66.58	876.71	69.92	913.45	73.27	950.19	76.61	986.93	79.95
		3	451.66	101.38	469.28	105.78	486.90	110.19	504.52	114.59	522.14	119.00
		S	0.00	128.98	0.00	134.04	0.00	139.10	0.00	144.16	0.00	149.23
		J	985.85	57.90	1030.20	61.42	1074.56	64.95	1118.91	68.47	1163.27	72.00

付表-1.1.4

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** INSIDE GIRDER ***** (t=20cm)												
L (M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
35	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	928.79	30.39	972.80	32.49	1016.81	34.59	1060.82	36.70	1104.82	38.80
		2	714.01	69.63	752.86	73.68	791.72	77.73	830.57	81.77	869.42	85.82
		3	397.96	93.44	421.28	98.86	444.60	104.29	467.91	109.72	491.23	115.14
		S	0.00	116.34	0.00	123.19	0.00	130.04	0.00	136.89	0.00	143.74
		J	820.22	61.37	863.93	64.98	907.63	68.59	951.34	72.21	995.05	75.82
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	969.64	29.79	1013.65	31.89	1057.66	34.00	1101.66	36.10	1145.67	38.21
		2	730.80	70.51	769.65	74.56	808.51	78.61	847.36	82.66	886.22	86.71
		4	402.48	94.64	425.80	100.07	449.12	105.49	472.44	110.92	495.75	116.35
		S	0.00	117.58	0.00	124.42	0.00	131.27	0.00	138.12	0.00	144.97
		J	842.20	62.01	885.91	65.62	929.61	69.24	973.32	72.85	1017.03	76.47
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	1010.49	29.19	1054.50	31.30	1098.50	33.40	1142.51	35.51	1186.52	37.61
		2	747.59	71.40	786.44	75.45	825.30	79.49	864.15	83.54	903.01	87.59
		3	407.00	95.85	430.32	101.27	453.64	106.70	476.96	112.12	500.28	117.55
		S	0.00	118.81	0.00	125.66	0.00	132.50	0.00	139.35	0.00	146.20
		J	864.18	62.65	907.89	66.27	951.59	69.88	995.30	73.50	1039.01	77.11

付表-1.1-5

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

		1	904.12	85.92	801.93	89.51	891.92	82.82	882.80	12.20	1038.01	11.11
		2	0.00	112.91	0.00	152.82	0.00	133.82	0.00	122.82	0.00	149.83
		3	901.00	87.82	830.85	101.51	123.87	102.12	112.82	115.13	200.82	111.22
***** OUTSIDE GIRDER ***** (t=20cm)												
L (M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
22	1.1	BETA	1610.12	38.12	1528.82	31.82	1528.82	31.82	1528.82	31.82	1528.82	31.82
		1	1649.02	0.00	1727.61	0.00	1806.20	0.00	1884.79	0.00	1963.39	0.00
		2	1215.99	88.04	1275.10	92.87	1334.21	97.70	1393.32	102.54	1452.43	107.37
		3	640.54	117.24	669.15	122.85	697.76	128.46	726.37	134.07	754.98	139.69
		S	0.00	146.36	0.00	152.78	0.00	159.19	0.00	165.61	0.00	172.03
		J	1479.71	79.43	1553.85	83.92	1627.98	88.40	1702.11	92.89	1776.24	97.37
		BETA	1720.21	0.00	1798.80	0.00	1877.39	0.00	1955.98	0.00	2034.57	0.00
	1.3	1	1265.11	89.98	1324.22	94.81	1383.34	99.65	1442.45	104.48	1501.56	109.32
		2	673.77	122.23	702.38	127.84	730.99	133.45	759.60	139.06	788.21	144.68
		S	0.00	154.30	0.00	160.72	0.00	167.13	0.00	173.55	0.00	179.97
		J	1533.10	80.83	1607.23	85.32	1681.36	89.80	1755.49	94.28	1829.62	98.77
		BETA	1791.40	0.00	1869.99	0.00	1948.58	0.00	2027.17	0.00	2105.76	0.00
		2	1314.24	91.92	1373.35	96.76	1432.46	101.59	1491.57	106.43	1550.68	111.26
44	1.5	3	707.00	127.22	735.61	132.83	764.22	138.44	792.83	144.05	821.44	149.67
		S	0.00	162.24	0.00	168.66	0.00	175.07	0.00	181.49	0.00	187.91
		J	1586.48	82.23	1660.61	86.71	1734.74	91.20	1808.87	95.68	1883.01	100.17
		BETA	1791.40	0.00	1869.99	0.00	1948.58	0.00	2027.17	0.00	2105.76	0.00

付表- 1.1.6

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** INSIDE GIRDER ***** (t=20cm)

L(M)	ALPH	BETA	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
44	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	1435.89	0.00	1504.87	0.00	1573.86	0.00	1642.84	0.00	1711.83	0.00
		2	1048.27	86.33	1097.67	90.93	1147.07	95.53	1196.47	100.14	1245.87	104.74
		3	589.14	110.71	619.76	116.48	650.38	122.25	681.00	128.01	711.62	133.78
		S	0.00	139.26	0.00	146.75	0.00	154.24	0.00	161.73	0.00	169.22
		J	1249.96	82.92	1306.68	87.93	1363.40	92.95	1420.13	97.96	1476.85	102.97
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	1496.28	0.00	1565.26	0.00	1634.25	0.00	1703.23	0.00	1772.22	0.00
		2	1095.16	88.63	1144.56	93.23	1193.96	97.84	1243.36	102.44	1292.76	107.04
		4	607.18	114.07	637.80	119.84	668.42	125.60	699.04	131.37	729.66	137.13
		S	0.00	142.78	0.00	150.27	0.00	157.76	0.00	165.26	0.00	172.75
		J	1312.22	83.41	1368.94	88.42	1425.66	93.44	1482.38	98.45	1539.10	103.47
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	1556.67	0.00	1625.65	0.00	1694.64	0.00	1763.62	0.00	1832.61	0.00
		2	1142.05	90.93	1191.45	95.53	1240.85	100.14	1290.24	104.74	1339.65	109.35
		3	625.22	117.43	655.84	123.19	686.46	128.96	717.08	134.72	747.70	140.49
		S	0.00	146.31	0.00	153.81	0.00	161.30	0.00	168.79	0.00	176.27
		J	1374.47	83.90	1431.19	88.91	1487.92	93.93	1544.64	98.94	1601.36	103.96

付表-1.2.1

TABLE OF BENDING-MOMENT AND SHEARING FORCE

***** OUTSIDE GIRDER ***** (t=25cm)												
L (M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
26	1.1	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	639.93	18.78	677.05	20.09	714.17	21.40	751.28	22.71	788.40	24.02
		2	401.54	56.85	420.68	60.09	439.83	63.34	458.97	66.58	478.12	69.83
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	89.67	0.00	93.79	0.00	97.91	0.00	102.03	0.00	106.15
		J	541.82	44.50	570.32	47.64	598.83	50.77	627.33	53.91	655.83	57.04
		BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
	1.3	1	655.06	18.62	692.18	19.93	729.29	21.24	766.41	22.55	803.52	23.86
		2	422.33	58.34	441.47	61.58	460.62	64.83	479.76	68.07	498.91	71.31
		4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	94.74	0.00	98.86	0.00	102.98	0.00	107.10	0.00	111.22
		J	562.59	44.04	591.10	47.17	619.60	50.31	648.10	53.45	676.61	56.58
		BETA	1.5		1.7		1.9		2.1		2.3	
	1.5	1	670.19	18.47	707.30	19.78	744.42	21.09	781.53	22.40	818.65	23.71
		2	443.12	59.83	462.26	63.07	481.41	66.32	500.55	69.56	519.70	72.80
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	99.81	0.00	103.93	0.00	108.05	0.00	112.17	0.00	116.29
		J	583.37	43.58	611.87	46.71	640.37	49.85	668.88	52.98	697.38	56.12

付表-1.2.2

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** OUTSIDE GIRDER ***** (t=25cm)												
L (M)	ALPH	BETA	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
26	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	677.05	20.09	714.17	21.40	751.28	22.71	788.40	24.02	825.51	25.33
		2	420.68	60.09	439.83	63.34	458.97	66.58	478.12	69.83	497.27	73.07
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	93.79	0.00	97.91	0.00	102.03	0.00	106.15	0.00	110.27
		J	570.32	47.64	598.82	50.77	627.33	53.91	655.83	57.04	684.34	60.18
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	692.18	19.93	729.29	21.24	766.41	22.55	803.52	23.86	840.64	25.17
		2	441.47	61.58	460.62	64.83	479.76	68.07	498.91	71.31	518.06	74.56
		4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	98.86	0.00	102.98	0.00	107.10	0.00	111.22	0.00	115.34
		J	591.10	47.17	619.60	50.31	648.10	53.45	676.61	56.58	705.11	59.72
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	707.30	19.78	744.42	21.09	781.53	22.40	818.65	23.71	855.77	25.02
		2	462.26	63.07	481.41	66.32	500.55	69.56	519.70	72.80	538.85	76.05
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	103.93	0.00	108.05	0.00	112.17	0.00	116.29	0.00	120.41
		J	611.87	46.71	640.37	49.85	668.88	52.98	697.38	56.12	725.89	59.26

付表-1.2.3

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

			611.21	49.41	640.31	40.20	602.85	25.92	641.88	50.13	132.80	26.30
			0.00	103.00	0.00	103.00	0.00	113.13	0.00	113.30	0.00	130.41
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			***** INSIDE GIRDER ***** (t=25cm)									
L(M)	ALPH	B	M(T*M)	S(TON)	M(T*M)	S(TON)	M(T*M)	S(TON)	M(T*M)	S(TON)	M(T*M)	S(TON)
26	1.1	BETA	507.28	1.9	507.28	2.1	507.28	2.3	507.28	2.5	507.28	2.7
		1	542.63	24.70	570.80	26.63	598.97	28.57	627.13	30.50	655.30	32.43
		2	394.41	60.20	419.03	64.09	443.66	67.99	468.28	71.88	492.90	75.77
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	93.62	0.00	99.68	0.00	105.75	0.00	111.82	0.00	117.88
		J	495.25	47.79	523.92	50.95	552.60	54.10	581.28	57.26	609.96	60.42
	1.3	BETA	564.47	1.7	564.47	1.9	564.47	2.1	564.47	2.3	564.47	2.5
		1	564.47	23.91	592.64	25.85	620.80	27.78	648.97	29.72	677.14	31.65
		2	398.96	60.52	423.59	64.42	448.21	68.31	472.83	72.20	497.46	76.10
		4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	94.10	0.00	100.16	0.00	106.23	0.00	112.30	0.00	118.36
		J	507.08	47.87	535.76	51.03	564.43	54.19	593.11	57.34	621.79	60.50
	1.5	BETA	586.31	1.5	586.31	1.7	586.31	1.9	586.31	2.1	586.31	2.3
		1	586.31	23.13	614.47	25.06	642.64	27.00	670.81	28.93	698.98	30.87
		2	403.52	60.85	428.14	64.74	452.76	68.64	477.39	72.53	502.01	76.42
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	94.58	0.00	100.64	0.00	106.71	0.00	112.77	0.00	118.84
		J	518.91	47.96	547.59	51.11	576.27	54.27	604.94	57.42	633.62	60.58

付表-1.2.4

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** INSIDE GIRDER ***** (t=25cm)

L(M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
26	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	570.80	26.63	598.97	28.57	627.13	30.50	655.30	32.43	683.47	34.37
		2	419.03	64.09	443.66	67.99	468.28	71.88	492.90	75.77	517.53	79.67
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	99.68	0.00	105.75	0.00	111.82	0.00	117.88	0.00	123.95
		J	523.92	50.95	552.60	54.10	581.28	57.26	609.96	60.42	638.64	63.57
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	592.64	25.85	620.80	27.78	648.97	29.72	677.14	31.65	705.31	33.58
		2	423.59	64.42	448.21	68.31	472.83	72.20	497.46	76.10	522.08	79.99
		4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	100.16	0.00	106.23	0.00	112.30	0.00	118.36	0.00	124.43
		J	535.76	51.03	564.43	54.19	593.11	57.34	621.79	60.50	650.47	63.65
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	614.47	25.06	642.64	27.00	670.81	28.93	696.98	30.87	727.15	32.80
		2	428.14	64.74	452.76	68.64	477.39	72.53	502.01	76.42	526.64	80.32
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		S	0.00	100.64	0.00	106.71	0.00	112.77	0.00	118.84	0.00	124.90
		J	547.59	51.11	576.27	54.27	604.94	57.42	633.62	60.58	662.30	63.74

付表-1.2.5

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** OUTSIDE GIRDER *****

(t=25 cm)

L (M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
35	1.1	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	1096.90	22.80	1156.52	24.31	1216.14	25.81	1275.76	27.32	1335.38	28.82
		2	777.88	63.08	814.62	66.42	851.36	69.76	888.10	73.10	924.84	76.45
		3	411.41	93.77	429.03	98.17	446.65	102.58	464.27	106.98	481.89	111.39
		S	0.00	117.61	0.00	122.68	0.00	127.74	0.00	132.80	0.00	137.86
		J	915.21	56.63	959.57	60.15	1003.92	63.68	1048.28	67.20	1092.63	70.72
		BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
	1.3	1	1133.73	22.84	1193.35	24.34	1252.97	25.85	1312.59	27.36	1372.21	28.86
		2	819.12	65.43	855.86	68.77	892.60	72.12	929.34	75.46	966.08	78.80
		4	438.16	98.81	455.78	103.21	473.40	107.62	491.02	112.02	508.64	116.42
		S	0.00	125.19	0.00	130.26	0.00	135.32	0.00	140.38	0.00	145.44
		J	960.64	57.31	1005.00	60.84	1049.35	64.36	1093.71	67.88	1138.07	71.41
		BETA	1.5		1.7		1.9		2.1		2.3	
	1.5	1	1170.56	22.88	1230.18	24.38	1289.80	25.89	1349.42	27.39	1409.04	28.90
		2	860.36	67.79	897.10	71.13	933.84	74.47	970.58	77.81	1007.31	81.15
		3	464.91	103.85	482.53	108.25	500.15	112.65	517.77	117.06	535.39	121.46
		S	0.00	132.77	0.00	137.83	0.00	142.90	0.00	147.96	0.00	153.02
		J	1006.07	58.00	1050.43	61.52	1094.78	65.05	1139.14	68.57	1183.50	72.09

付表-1.2.6

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** OUTSIDE GIRDER ***** ($t=25\text{ cm}$)

L (M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
35	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	1156.52	24.31	1216.14	25.81	1275.76	27.32	1335.38	28.82	1395.01	30.33
		2	814.62	66.42	851.36	69.76	888.10	73.10	924.84	76.45	961.57	79.79
		3	429.03	98.17	446.65	102.53	464.27	106.98	481.89	111.39	499.51	115.79
		S	0.00	122.68	0.00	127.74	0.00	132.80	0.00	137.86	0.00	142.92
		J	959.57	60.15	1003.92	63.68	1048.28	67.20	1092.63	70.72	1136.99	74.25
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	1193.35	24.34	1252.97	25.85	1312.59	27.36	1372.21	28.86	1431.84	30.37
		2	855.86	68.77	892.60	72.12	929.34	75.46	966.08	78.80	1002.81	82.14
		4	455.78	103.21	473.40	107.62	491.02	112.02	508.64	116.42	526.26	120.83
		S	0.00	130.26	0.00	135.32	0.00	140.38	0.00	145.44	0.00	150.50
		J	1005.00	60.84	1049.35	64.36	1093.71	67.88	1138.07	71.41	1182.42	74.93
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	1230.18	24.38	1289.80	25.89	1349.42	27.39	1409.04	28.90	1468.67	30.40
		2	897.10	71.13	933.84	74.47	970.58	77.81	1007.31	81.15	1044.05	84.50
		3	482.53	108.25	500.15	112.65	517.77	117.06	535.39	121.46	553.01	125.87
		S	0.00	137.83	0.00	142.90	0.00	147.96	0.00	153.02	0.00	158.08
		J	1050.43	61.52	1094.78	65.05	1139.14	68.57	1183.50	72.09	1227.85	75.62

付表 1-2-7

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

L (M)	ALPH	BETA	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
35	1.1	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	941.63	28.28	985.64	30.39	1029.65	32.49	1073.66	34.59	1117.66	36.70
		2	717.05	68.92	755.90	72.96	794.76	77.01	833.61	81.06	872.46	85.11
		3	397.28	93.05	420.60	98.48	443.92	103.90	467.23	109.33	490.55	114.75
		S	0.00	115.99	0.00	122.84	0.00	129.69	0.00	136.54	0.00	143.38
		J	823.87	60.41	567.58	64.02	911.29	67.64	954.99	71.25	998.70	74.86
		BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
	1.3	1	992.82	27.69	1036.82	29.79	1080.83	31.89	1124.84	34.00	1168.85	36.10
		2	741.46	70.41	780.31	74.45	819.16	78.50	858.02	82.55	896.87	86.60
		4	405.92	95.17	429.24	100.60	452.55	106.02	475.87	111.45	499.19	116.87
		S	0.00	118.40	0.10	125.25	0.00	132.10	0.00	138.95	0.00	145.80
		J	854.46	61.54	898.17	65.15	941.88	68.76	985.59	72.38	1029.29	75.99
		BETA	1.5		1.7		1.9		2.1		2.3	
	1.5	1	1044.00	27.09	1086.01	29.19	1132.02	31.30	1176.02	33.40	1220.03	35.51
		2	765.86	71.90	804.72	75.94	843.57	79.99	882.42	84.04	921.28	88.09
		3	414.56	97.29	437.87	102.72	461.19	108.14	484.51	113.57	507.83	118.99
		S	0.00	120.82	0.00	127.67	0.00	134.51	0.00	141.36	0.00	148.21
		J	885.05	62.66	928.76	66.28	972.47	69.89	1016.18	73.50	1059.88	77.12

付表-1.2.8

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** INSIDE GIRDER ***** (t=25 cm)

L(M)	ALPH		M(T*M)	S(TON)	M(T*M)	S(TON)	M(T*M)	S(TON)	M(T*M)	S(TON)	M(T*M)	S(TON)
35	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	985.64	30.39	1029.65	32.49	1073.66	34.59	1117.66	36.70	1161.67	38.80
		2	755.90	72.96	794.76	77.01	833.61	81.06	872.46	85.11	911.32	89.16
		3	420.60	98.48	443.92	103.90	467.23	109.33	490.55	114.75	513.87	120.18
		S	0.00	122.84	0.00	129.69	0.00	136.54	0.00	143.38	0.00	150.23
		J	867.58	64.02	911.29	67.64	954.99	71.25	998.70	74.86	1042.41	78.48
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	1036.82	29.79	1080.53	31.89	1124.84	34.00	1168.85	36.10	1212.86	38.21
		2	780.31	74.45	819.16	78.50	858.02	82.55	896.87	86.60	935.73	90.65
		4	429.24	100.60	452.55	106.02	475.87	111.45	499.19	116.87	522.51	122.30
		S	0.00	125.25	0.00	132.10	0.00	138.95	0.00	145.80	0.00	152.64
		J	898.17	65.15	941.88	68.76	985.59	72.38	1029.29	75.99	1073.00	79.61
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	1088.01	29.19	1132.02	31.30	1176.02	33.40	1220.03	35.51	1264.04	37.61
		2	804.72	75.94	843.57	79.99	882.42	84.04	921.28	88.09	960.13	92.14
		3	437.87	102.72	461.19	108.14	484.51	113.57	507.83	118.99	531.15	124.42
		S	0.00	127.67	0.00	134.51	0.00	141.36	0.00	148.21	0.00	155.06
		J	928.76	66.28	972.47	69.89	1016.18	73.50	1059.88	77.12	1103.59	80.73

付表-1.2.9

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** OUTSIDE GIRDER ***** (t=25 cm)

L (M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
44	1.1	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	1660.27	0.00	1738.86	0.00	1817.45	0.00	1896.04	0.00	1974.64	0.00
		2	1222.70	87.43	1281.81	92.26	1340.92	97.09	1400.03	101.93	1459.14	106.76
		3	647.49	117.97	676.10	123.58	704.71	129.20	733.32	134.81	761.93	140.42
		S	0.00	148.11	0.00	154.53	0.00	160.94	0.00	167.36	0.00	173.78
		J	1483.17	77.96	1557.30	82.45	1631.43	86.93	1705.57	91.42	1779.70	95.90
	1.3	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	1747.79	0.00	1826.38	0.00	1904.98	0.00	1983.57	0.00	2062.16	0.00
		2	1283.79	90.14	1342.90	94.97	1402.02	99.81	1461.13	104.64	1520.24	109.47
		4	627.19	124.12	715.80	129.73	744.41	135.34	773.02	140.95	801.63	146.56
		S	0.00	157.53	0.00	163.95	0.00	170.37	0.00	176.79	0.00	183.20
		J	1550.66	79.91	1624.79	84.39	1698.92	88.88	1773.05	93.36	1847.19	97.85
	1.5	BETA	1.5		1.7		1.9		2.1		2.3	
		1	1835.32	0.00	1913.91	0.00	1992.50	0.00	2071.09	0.00	2149.69	0.00
		2	1344.89	92.85	1404.00	97.68	1463.11	102.52	1522.22	107.35	1581.33	112.19
		3	726.89	130.26	755.49	135.87	784.11	141.48	812.72	147.10	841.33	152.71
		S	0.00	166.96	0.00	173.38	0.00	179.79	0.00	186.21	0.00	192.63
		J	1618.15	81.86	1692.28	86.34	1766.41	90.82	1840.54	95.31	1914.68	99.79

付表-1.2.10

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** OUTSIDE GIRDER ***** (t=25 cm)

L (M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
44	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	1738.86	0.00	1817.45	0.00	1896.04	0.00	1974.64	0.00	2053.23	0.00
		2	1281.81	92.26	1340.92	97.09	1400.03	101.93	1459.14	106.76	1518.26	111.60
		3	676.10	123.58	704.71	129.20	733.32	134.81	761.93	140.42	790.54	146.03
		S	0.00	154.53	0.00	160.94	0.00	167.36	0.00	173.78	0.00	180.20
		J	1557.30	82.45	1631.43	86.93	1705.57	91.42	1779.70	95.90	1853.83	100.38
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	1826.38	0.00	1904.98	0.00	1983.57	0.00	2662.16	0.00	2140.75	0.00
		2	1342.90	94.97	1402.02	99.81	1461.13	104.64	1520.24	109.47	1579.35	114.31
		4	715.80	129.73	744.41	135.34	773.02	140.95	801.63	146.56	830.24	152.18
		S	0.00	163.95	0.00	170.37	0.00	176.79	0.00	183.20	0.00	189.62
		J	1624.79	84.39	1698.92	88.88	1773.05	93.36	1847.19	97.85	1921.32	102.33
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	1913.91	0.00	1992.50	0.00	2071.09	0.00	2149.69	0.00	2228.28	0.00
		2	1404.00	97.68	1463.11	102.52	1522.22	107.35	1581.33	112.19	1640.45	117.02
		3	755.49	135.87	784.10	141.48	812.72	147.10	841.33	152.71	869.94	158.32
		S	0.00	173.38	0.00	179.79	0.00	186.21	0.00	192.63	0.00	199.05
		J	1692.28	86.34	1766.41	90.82	1840.54	95.31	1914.68	99.79	1988.81	104.28

付表-1.2.1.1

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** INSIDE GIRDER ***** (t=25 cm)												
L(M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
44	1.1	BETA	1.9	0.00	2.1	0.00	2.3	0.00	2.5	0.00	2.7	0.00
		1	1456.75	0.00	1525.73	0.00	1594.72	0.00	1663.70	0.00	1732.68	0.00
		2	1064.70	85.95	1114.10	90.55	1163.50	95.15	1212.90	99.76	1262.30	104.36
		3	594.08	111.30	624.70	117.06	655.32	122.83	685.94	128.59	716.56	134.36
		S	0.00	139.93	0.00	147.42	0.00	154.91	0.00	162.40	0.00	169.89
		J	1270.83	80.92	1327.55	85.93	1384.27	90.95	1440.99	95.96	1497.71	100.98
		BETA	1.7	0.00	1.9	0.00	2.1	0.00	2.3	0.00	2.5	0.00
	1.3	1	1533.47	0.00	1602.46	0.00	1671.44	0.00	1740.42	0.00	1809.41	0.00
		2	1123.55	89.01	1172.95	93.62	1222.35	98.22	1271.75	102.83	1321.15	107.43
		3	618.59	115.81	649.21	121.57	679.83	127.34	710.45	133.10	741.07	138.87
		S	0.00	144.95	0.00	152.44	0.00	159.93	0.00	167.42	0.00	174.91
		J	1347.19	81.96	1403.91	86.97	1460.63	91.99	1517.36	97.00	1574.08	102.01
		BETA	1.5	0.00	1.7	0.00	1.9	0.00	2.1	0.00	2.3	0.00
	1.5	1	1610.20	0.00	1679.18	0.00	1748.17	0.00	1817.15	0.00	1886.13	0.00
		2	1182.41	92.09	1231.81	96.69	1281.21	101.29	1330.61	105.90	1380.01	110.50
		3	643.10	120.31	673.72	126.08	704.34	131.85	734.96	137.61	765.58	143.38
		S	0.00	149.96	0.00	157.45	0.00	164.94	0.00	172.43	0.00	179.92
		J	1423.55	83.00	1480.27	88.01	1537.00	93.02	1593.72	98.04	1650.44	103.05

付表-1.2.1.2

TABLE OF BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE

***** INSIDE GIRDER ***** (t=25 cm)

L (M)	ALPH		M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)	M (T*M)	S (TON)
44	1.1	BETA	2.1		2.3		2.5		2.7		2.9	
		1	1525.73	0.00	1594.72	0.00	1663.70	0.00	1732.68	0.00	1801.67	0.00
		2	1114.10	90.55	1163.50	95.15	1212.90	99.76	1262.30	104.36	1311.70	108.97
		3	624.70	117.06	655.32	122.83	685.94	128.59	716.56	134.36	747.18	140.13
		S	0.00	147.42	0.00	154.91	0.00	162.40	0.00	169.89	0.00	177.38
		J	1327.55	85.93	1384.27	90.95	1440.99	95.96	1497.71	100.98	1554.44	105.99
	1.3	BETA	1.9		2.1		2.3		2.5		2.7	
		1	1602.46	0.00	1671.44	0.00	1740.42	0.00	1809.41	0.00	1878.39	0.00
		2	1172.95	93.62	1222.35	98.22	1271.75	102.83	1321.15	107.43	1370.55	112.04
		4	649.21	121.57	679.83	127.34	710.45	133.10	741.07	138.87	771.69	144.64
		S	0.00	152.44	0.00	159.93	0.00	167.42	0.00	174.91	0.00	182.40
		J	1403.91	86.97	1460.63	91.98	1517.36	97.00	1574.08	102.01	1630.80	107.03
	1.5	BETA	1.7		1.9		2.1		2.3		2.5	
		1	1679.18	0.00	1748.17	0.00	1817.15	0.00	1886.13	0.00	1955.12	0.00
		2	1231.81	96.69	1281.21	101.29	1330.61	105.90	1380.01	110.50	1429.41	115.11
		3	673.72	126.08	704.34	131.85	734.96	137.61	765.58	143.38	796.20	149.14
		S	0.00	157.45	0.00	164.94	0.00	172.43	0.00	179.92	0.00	187.41
		J	1480.27	88.01	1537.00	93.02	1593.72	98.04	1650.44	103.05	1707.16	108.07

付表 - 2.1.1

鋼 重 表

		$L = 2.6\text{ m}$	$\alpha = 1.1$	$t = 2.0\text{ cm}$		
		$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$	$\beta = 2.9$
① 主桁	外桁	$2 \times 6037 = 12074$	$2 \times 6279 = 12558$	$2 \times 6469 = 12938$	$2 \times 6692 = 13384$	$2 \times 6922 = 13844$
	内桁	$2 \times 5614 = 11228$	$2 \times 5840 = 11680$	$2 \times 5993 = 11986$	$2 \times 6236 = 12472$	$2 \times 6412 = 12824$
	合計	23302	24238	24924	25856	26668
② 横桁		$1139 \times 0.96 = 1093$	$1139 \times 0.99 = 1128$	$1139 \times 1.01 = 1150$	$1139 \times 1.04 = 1185$	$1139 \times 1.06 = 1207$
③ 横構等		10303	10303	10303	10303	10303
④ 合計		34698	35669	36377	37344	38178
たわみ	外桁	1/801	1/847	1/893	1/942	1/995
	内桁	1/898	1/952	1/988	1/1048	1/1091
	許容値	1/769				

付表 - 2.1.2

鋼 重 表

		$L = 2.6\text{ m}$	$\alpha = 1.3$	$t = 2.0\text{ cm}$		
		$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$
① 主桁	外桁	$2 \times 6145 = 12290$	$2 \times 6359 = 12718$	$2 \times 6576 = 13152$	$2 \times 6794 = 13588$	$2 \times 7053 = 14106$
	内桁	$2 \times 5663 = 11326$	$2 \times 5884 = 11768$	$2 \times 6053 = 12105$	$2 \times 6283 = 12566$	$2 \times 6463 = 12926$
	合計	23616	24486	25258	26154	27032
② 横桁		$1139 \times 0.97 = 1105$	$1139 \times 1.00 = 1139$	$1139 \times 1.02 = 1162$	$1139 \times 1.05 = 1196$	$1139 \times 1.08 = 1230$
③ 横構等		10303	10303	10303	10303	10303
④ 合計		35024	35928	36723	37653	38565
たわみ	外桁	1/815	1/862	1/907	1/959	1/1012
	内桁	1/917	1/970	1/1010	1/1071	1/1111
	許容値	1/769				

付表-2.1.3

鋼 重 表

		$L = 2.6 \text{ m}$ $\alpha = 1.5$ $t = 2.0 \text{ cm}$				
		$\beta = 1.7$	$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$
① 主桁	外桁	$2 \times 6257 = 12514$	$2 \times 6441 = 12882$	$2 \times 6689 = 13378$	$2 \times 6908 = 13816$	$2 \times 7090 = 14180$
	内桁	$2 \times 5752 = 11504$	$2 \times 5935 = 11870$	$2 \times 6146 = 12292$	$2 \times 6338 = 12676$	$2 \times 6530 = 13060$
	合計	24018	24752	25670	26492	27240
② 横桁		$1139 \times 0.99 = 1128$	$1139 \times 1.01 = 1150$	$1139 \times 1.04 = 1185$	$1139 \times 1.06 = 1207$	$1139 \times 1.09 = 1242$
③ 横構等		10303	10303	10303	10303	10303
④ 合計		35449	36205	37158	38002	38785
たわみ	外桁	1/831	1/872	1/925	1/979	1/1012
	内桁	1/952	1/992	1/1048	1/1091	1/1142
	許容値	1/769				

付表-2.2.1

鋼 重 表

		$L = 3.5 \text{ m}$ $\alpha = 1.1$ $t = 2.0 \text{ cm}$				
		$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$	$\beta = 2.9$
① 主桁	外桁	$2 \times 10668 = 21336$	$2 \times 11048 = 22096$	$2 \times 11437 = 22874$	$2 \times 11853 = 23706$	$2 \times 12254 = 24508$
	内桁	$2 \times 9757 = 19514$	$2 \times 10101 = 20202$	$2 \times 10446 = 20892$	$2 \times 10760 = 21520$	$2 \times 11132 = 22264$
	合計	40850	42298	43766	45226	46772
② 横桁		$1240 \times 0.94 = 1166$	$1240 \times 0.96 = 1190$	$1240 \times 0.99 = 1228$	$1240 \times 1.01 = 1252$	$1240 \times 1.03 = 1277$
③ 横構等		14782	14782	14782	14782	14782
④ 合計		56798	58270	59776	61260	62831
たわみ	外桁	1/696	1/732	1/768	1/814	1/852
	内桁	1/803	1/844	1/884	1/921	1/960
	許容値	1/571				

付表-2.2.2

鋼 重 表

		$L = 3.5 \text{ m}$ $\alpha = 1.3$ $t = 2.0 \text{ cm}$				
		$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$
① 主 桁	外 桁	2×10913=21826	2×11347=22694	2×11700=23400	2×12057=24114	2×12480=24960
	内 桁	2× 9990=19980	2×10344=20688	2×10637=21274	2×10985=21970	2×11330=22660
	合 計	41806	43382	44674	46084	47620
② 横 桁	桁	1240×0.96=1190	1240×0.99=1228	1240×1.00=1240	1240×1.03=1277	1240×1.05=1302
③ 横 構 等		14782	14782	14782	14782	14782
④ 合 計		57778	59392	60696	62143	63704
た わ み	外 桁	1/712	1/756	1/790	1/827	1/865
	内 桁	1/838	1/884	1/914	1/954	1/991
	許容値	1/571				

付表-2.2.3

鋼 重 表

		$L = 3.5 \text{ m}$ $\alpha = 1.5$ $t = 2.0 \text{ cm}$				
		$\beta = 1.7$	$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$
① 主 桁	外 桁	2×11169=22338	2×11557=23114	2×11910=23820	2×12290=24580	2×12752=25504
	内 桁	2×10222=20444	2×10545=21090	2×10884=21768	2×11219=22438	2×11616=23232
	合 計	42782	44204	45588	47018	48736
② 横 桁	桁	1240×0.98=1215	1240×1.00=1240	1240×1.03=1277	1240×1.05=1302	1240×1.08=1339
③ 横 構 等		14782	14782	14782	14782	14782
④ 合 計		58779	60226	61647	63102	64857
た わ み	外 桁	1/732	1/768	1/804	1/840	1/889
	内 桁	1/871	1/914	1/954	1/991	1/1037
	許容値	1/571				

付表-2.3.1

鋼 重 表

$L = 4.4 \text{ m}$	$\alpha = 1.1$	$t = 2.0 \text{ cm}$
---------------------	----------------	----------------------

		$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$	$\beta = 2.9$
① 主桁	外 桁	$2 \times 16875 = 33750$	$2 \times 17401 = 34802$	$2 \times 17950 = 35900$	$2 \times 18614 = 37228$	$2 \times 19184 = 38368$
	内 桁	$2 \times 15301 = 30602$	$2 \times 15832 = 31664$	$2 \times 16300 = 32600$	$2 \times 16815 = 33630$	$2 \times 17325 = 34650$
	合 計	64352	66466	68500	70858	73018
② 横 桁		$2860 \times 0.94 = 2688$	$2860 \times 0.96 = 2746$	$2860 \times 0.98 = 2803$	$2860 \times 1.00 = 2860$	$2860 \times 1.02 = 2917$
③ 横 構 等		20718	20718	20718	20718	20718
④ 合 計		87758	89930	92021	94436	96653
たわみ	外 桁	1/740	1/770	1/804	1/847	1/882
	内 桁	1/735	1/769	1/804	1/839	1/874
	許容値	1/500				

付表-2.3.2

鋼 重 表

$L = 4.4 \text{ m}$	$\alpha = 1.3$	$t = 2.0 \text{ cm}$
---------------------	----------------	----------------------

		$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$
① 主桁	外 桁	$2 \times 17401 = 34802$	$2 \times 17921 = 35842$	$2 \times 18477 = 36954$	$2 \times 19055 = 38110$	$2 \times 19632 = 39264$
	内 桁	$2 \times 15780 = 31560$	$2 \times 16238 = 32476$	$2 \times 16784 = 33568$	$2 \times 17306 = 34612$	$2 \times 17790 = 35580$
	合 計	66362	68318	70522	72722	74844
② 横 桁		$2860 \times 0.96 = 2746$	$2860 \times 0.98 = 2803$	$2860 \times 1.00 = 2860$	$2860 \times 1.02 = 2917$	$2860 \times 1.05 = 3003$
③ 横 構 等		20718	20718	20718	20718	20718
④ 合 計		89826	91839	94100	96357	98565
たわみ	外 桁	1/770	1/804	1/837	1/872	1/906
	内 桁	1/769	1/802	1/839	1/874	1/911
	許容値	1/500				

付表 - 2.3.3

鋼 重 表

		$L = 4.4 \text{ m}$	$\alpha = 1.5$	$t = 2.0 \text{ cm}$		
		$\beta = 1.7$	$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$
① 主桁	外桁	$2 \times 17919 = 35838$	$2 \times 18478 = 36956$	$2 \times 19034 = 38068$	$2 \times 19647 = 39294$	$2 \times 20197 = 40394$
	内桁	$2 \times 16212 = 32424$	$2 \times 16726 = 33452$	$2 \times 17241 = 34482$	$2 \times 17759 = 35518$	$2 \times 18203 = 36406$
	合計	68262	70408	72550	74812	76800
② 横桁		$2860 \times 0.98 = 2803$	$2860 \times 1.00 = 2860$	$2860 \times 1.02 = 2917$	$2860 \times 1.05 = 3003$	$2860 \times 1.06 = 3032$
③ 横構等		20718	20718	20718	20718	20718
④ 合計		91783	93986	96185	98533	100550
たわみ	外桁	1/804	1/837	1/870	1/906	1/941
	内桁	1/802	1/839	1/874	1/911	1/937
	許容値	1/500				

付表 - 2.4.1

鋼 重 表

		$L = 2.6 \text{ m.}$	$\alpha = 1.1$	$t = 2.5 \text{ cm}$			
		$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$	$\beta = 2.9$
① 主桁	外 桁	$2 \times 6062 = 12124$	$2 \times 6279 = 12558$	$2 \times 6470 = 12940$	$2 \times 6674 = 13348$	$2 \times 6936 = 13872$	$2 \times 7111 = 14222$
	内 桁	$2 \times 5614 = 11228$	$2 \times 5840 = 11680$	$2 \times 5994 = 11988$	$2 \times 6216 = 12432$	$2 \times 6412 = 12824$	$2 \times 6588 = 13176$
	合 計	23352	24238	24928	25780	26696	27398
② 横 桁		$1139 \times 0.96 = 1093$	$1139 \times 0.99 = 1128$	$1139 \times 1.01 = 1150$	$1139 \times 1.04 = 1185$	$1139 \times 1.06 = 1207$	$1139 \times 1.09 = 1242$
③ 横 構 等		10303	10303	10303	10303	10303	10303
④ 合 計		34748	35669	36381	37268	38206	38943
たわみ	外 桁	1/802	1/847	1/889	1/939	1/995	1/1030
	内 桁	1/898	1/952	1/992	1/1048	1/1091	1/1132
	許容値	1/769					

付表-2.4.2

鋼 重 表

		$L = 2.6m$ $\alpha = 1.3$ $t = 2.5cm$					
		$\beta = 1.7$	$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$
① 主桁	外桁	2×6177=12354	2×6389=12778	2×6594=13188	2×6808=13616	2×7064=14128	2×7243=14486
	内桁	2×5707=11414	2×5921=11842	2×6095=12190	2×6338=12676	2×6514=13028	2×6697=13394
	合計	23768	24620	25378	26292	27156	27880
② 横桁		1139×0.98=1116	1139×1.01=1150	1139×1.03=1173	1139×1.06=1207	1139×1.09=1242	1139×1.11=1264
③ 横構等		10303	10303	10303	10303	10303	10303
④ 合計		35187	36073	36854	37802	38701	39447
たわみ	外桁	1/816	1/862	1/907	1/959	1/1012	1/1048
	内桁	1/935	1/988	1/1029	1/1091	1/1132	1/1173
	許容値	1/769					

付表-2.4.3

鋼 重 表

		$L = 2.6m$ $\alpha = 1.5$ $t = 2.5cm$					
		$\beta = 1.5$	$\beta = 1.7$	$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$
① 主桁	外桁	2×6287=12574	2×6506=13012	2×6765=13530	2×6943=13886	2×7185=14370	2×7374=14748
	内桁	2×5825=11650	2×6053=12106	2×6209=12418	2×6404=12808	2×6599=13198	2×6815=13630
	合計	24224	25118	25948	26694	27568	28378
② 横桁		1139×1.00=1139	1139×1.03=1173	1139×1.05=1196	1139×1.08=1230	1139×1.11=1264	1139×1.13=1287
③ 横構等		10303	10303	10303	10303	10303	10303
④ 合計		35666	36594	37447	38227	39135	39968
たわみ	外桁	1/831	1/878	1/939	1/979	1/1030	1/1065
	内桁	1/970	1/1029	1/1071	1/1111	1/1165	1/1212
	許容値	1/769					

付表 - 2.5.1

鋼 重 表

		$L = 3.5 \text{ m}$ $\alpha = 1.1$ $t = 2.5 \text{ cm}$					
		$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$	$\beta = 2.9$
① 主桁	外桁	2×10694=21388	2×11067=22134	2×11431=22862	2×11887=23774	2×12273=24546	2×12654=25308
	内桁	2×9830=19660	2×10137=20274	2×10525=21050	2×10810=21620	2×11177=22354	2×11491=22982
	合計	41048	42408	43912	45394	46900	48290
② 横	桁	1240×0.95=1178	1240×0.97=1203	1240×1.00=1240	1240×1.01=1252	1240×1.04=1290	1240×1.06=1314
③ 横	構等	14782	14782	14782	14782	14782	14782
④ 合	計	57008	58393	59934	61428	62972	64386
たわみ	外桁	1/696	1/732	1/768	1/814	1/852	1/889
	内桁	1/816	1/853	1/899	1/930	1/971	1/1006
	許容値	1/571					

付表 - 2.5.2

鋼 重 表

		$L = 3.5 \text{ m}$ $\alpha = 1.3$ $t = 2.5 \text{ cm}$					
		$\beta = 1.7$	$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$
① 主桁	外桁	2×11002=22004	2×11390=22780	2×11761=23522	2×12206=24412	2×12590=25180	2×12978=25956
	内桁	2×10117=20234	2×10455=20910	2×10786=21572	2×11128=22256	2×11493=22986	2×11815=23630
	合計	42238	43690	45094	46668	48166	49586
② 横	桁	1240×0.97=1203	1240×1.00=1240	1240×1.02=1265	1240×1.04=1290	1240×1.07=1327	1240×1.09=1352
③ 横	構等	14782	14782	14782	14782	14782	14782
④ 合	計	58223	59712	61141	62740	64275	65720
たわみ	外桁	1/720	1/756	1/790	1/840	1/877	1/917
	内桁	1/857	1/899	1/938	1/976	1/1020	1/1053
	許容値	1/571					

付表-2.5.3

鋼 重 表

		$L = 3.5m$ $a = 1.5$ $t = 2.5cm$					
		$\beta = 1.5$	$\beta = 1.7$	$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$
① 主桁	外桁	2×11327=22654	2×11702=23404	2×12081=24162	2×12458=24916	2×12916=25832	2×13253=26506
	内桁	2×10482=20964	2×10758=21516	2×11133=22266	2×11416=22832	2×11821=23642	2×12107=24214
	合計	43618	44920	46428	47748	49474	50720
② 横桁	桁	1240×1.00=1240	1240×1.02=1265	1240×1.05=1302	1240×1.07=1327	1240×1.09=1352	1240×1.11=1376
③ 横構等		14782	14782	14782	14782	14782	14782
④ 合計		59640	60967	62512	63857	65608	66878
たわみ	外桁	1/744	1/779	1/816	1/853	1/901	1/930
	内桁	1/914	1/945	1/987	1/1020	1/1068	1/1098
	許容値	1/571					

付表-2.6.1

鋼 重 表

		$L = 4.4m$ $a = 1.1$ $t = 2.5cm$					
		$\beta = 1.9$	$\beta = 2.1$	$\beta = 2.3$	$\beta = 2.5$	$\beta = 2.7$	$\beta = 2.9$
① 主桁	外桁	2×16901=33802	2×17597=35194	2×18091=36182	2×18665=37330	2×19217=38434	2×19826=39652
	内桁	2×15439=30878	2×15981=31962	2×16452=32904	2×16953=33906	2×17494=34988	2×18017=36034
	合計	64680	67156	69086	71236	73422	75686
② 横桁	桁	2860×0.95=2717	2860×0.97=2774	2860×0.99=2831	2860×1.01=2889	2860×1.03=2946	2860×1.05=3003
③ 横構等		20718	20718	20718	20718	20718	20718
④ 合計		88115	90648	92635	94843	97086	99407
たわみ	外桁	1/740	1/783	1/815	1/847	1/882	1/919
	内桁	1/747	1/779	1/816	1/851	1/885	1/924
	許容値	1/500					

付表-2.6.2

鋼 重 表

		$L=4.4\text{ m}$ $\alpha=1.3$ $t=2.5\text{ cm}$					
		$\beta=1.7$	$\beta=1.9$	$\beta=2.1$	$\beta=2.3$	$\beta=2.5$	$\beta=2.7$
① 主桁	外桁	2×17576=35152	2×18128=36256	2×18673=37346	2×19250=38500	2×19833=39666	2×20426=40852
	内桁	2×16053=32106	2×16582=33164	2×17074=34148	2×17612=35224	2×18028=36056	2×18544=37088
	合計	33628	34840	35420	36124	37692	38940
② 横桁	桁	2860×0.97=2774	2860×1.00=2860	2860×1.02=2917	2860×1.04=2974	2860×1.06=3032	2860×1.08=3089
③ 横構等		20718	20718	20718	20718	20718	20718
④ 合計		90750	92998	95129	97416	99472	101747
たわみ	外桁	1/781	1/815	1/847	1/884	1/918	1/955
	内桁	1/790	1/826	1/862	1/900	1/925	1/962
	許容値	1/500					

付表-2.6.3

鋼 重 表

		$L=4.4\text{ m}$ $\alpha=1.5$ $t=2.5\text{ cm}$					
		$\beta=1.5$	$\beta=1.7$	$\beta=1.9$	$\beta=2.1$	$\beta=2.3$	$\beta=2.5$
① 主桁	外桁	2×18270=36540	2×18812=37624	2×19378=38756	2×19987=39974	2×20565=41130	2×21149=42298
	内桁	2×16556=33112	2×17086=34172	2×17626=35252	2×18156=36312	2×18680=37360	2×19135=38270
	合計	33652	34800	35408	36126	37810	38568
② 横桁	桁	2860×1.00=2860	2860×1.02=2917	2860×1.04=2974	2860×1.06=3032	2860×1.09=3117	2860×1.10=3146
③ 横構等		20718	20718	20718	20718	20718	20718
④ 合計		93230	95431	97700	100036	102325	104432
たわみ	外桁	1/827	1/858	1/894	1/929	1/963	1/1003
	内桁	1/826	1/862	1/898	1/937	1/974	1/1003
	許容値	1/500					

付表-3.1.1

荷重係数の組み合わせに対応する鋼重および許容応力度設計法による鋼重との比

1. $L = 26.0\text{ m}$ $t = 20\text{ cm}$ $W_S = 36.018\text{ t}$ (許容応力度設計法による鋼重)

α						
	β	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
1.1	W_L	34.698	35.669	36.377	37.344	38.178
	W_L/W_S	0.963	0.990	1.010	1.037	1.060
	β	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
1.3	W_L	35.024	35.928	36.723	37.653	38.565
	W_L/W_S	0.972	0.998	1.020	1.045	1.071
	β	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
1.5	W_L	35.449	36.205	37.158	38.002	38.785
	W_L/W_S	0.984	1.005	1.032	1.055	1.077

付表-3.1.2

2. $L = 35.0\text{ m}$ $t = 20\text{ cm}$ $W_S = 60.246\text{ t}$

α						
	β	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
1.1	W_L	56.798	58.270	59.776	61.260	62.831
	W_L/W_S	0.943	0.967	0.992	1.017	1.043
	β	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
1.3	W_L	57.778	59.392	60.696	62.143	63.704
	W_L/W_S	0.959	0.986	1.007	1.031	1.057
	β	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
1.5	W_L	58.779	60.226	61.647	63.102	64.857
	W_L/W_S	0.976	1.000	1.023	1.047	1.077

附表-3.1.3

3. $L = 44.0\text{ m}$ $t = 20\text{ cm}$

$W_S = 94.270\text{ t}$

α						
	β	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
1.1	W_L	87.758	89.930	92.021	94.436	96.653
	W_L/W_S	0.931	0.954	0.976	1.002	1.025
	β	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
1.3	W_L	89.826	91.839	94.100	96.357	98.565
	W_L/W_S	0.953	0.974	0.998	1.022	1.046
	β	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
1.5	W_L	91.783	93.986	96.185	98.533	100.550
	W_L/W_S	0.974	0.997	1.020	1.045	1.067

附表-3.2.1

4. $L = 26.0\text{ m}$ $t = 25\text{ cm}$

$W_S = 36.018\text{ t}$

α							
	β	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
1.1	W_L	34.748	35.669	36.381	37.268	38.206	38.943
	W_L/W_S	0.965	0.990	1.010	1.035	1.061	1.081
	β	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
1.3	W_L	35.187	36.073	36.854	37.802	38.701	39.447
	W_L/W_S	0.977	1.002	1.023	1.050	1.074	1.095
	β	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
1.5	W_L	35.666	36.594	37.447	38.227	39.135	39.968
	W_L/W_S	0.990	1.016	1.040	1.061	1.087	1.110

附表-3.2.2

5. $L = 3.5.0\text{ m}$ $t = 2.5\text{ cm}$

$W_S = 6.0.2.4.6\text{ t}$

α							
1.1	β	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
	W_L	57.008	58.393	59.934	61.428	62.972	64.386
	W_L/W_S	0.946	0.969	0.995	1.020	1.045	1.069
1.3	β	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
	W_L	58.223	59.712	61.141	62.740	64.275	65.720
	W_L/W_S	0.966	0.991	1.015	1.041	1.067	1.091
1.5	β	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
	W_L	59.640	60.967	62.512	63.857	65.608	66.878
	W_L/W_S	0.990	1.012	1.038	1.060	1.089	1.110

附表-3.2.3

$L = 4.4.0\text{ m}$ $t = 2.5\text{ cm}$

$W_S = 9.4.2.7.0\text{ t}$

α							
1.1	β	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
	W_L	88.115	90.648	92.635	94.843	97.086	99.407
	W_L/W_S	0.935	0.962	0.983	1.006	1.030	1.054
1.3	β	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
	W_L	90.750	92.998	95.129	97.416	99.472	101.747
	W_L/W_S	0.963	0.987	1.009	1.033	1.055	1.079
1.5	β	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
	W_L	93.230	95.431	97.700	100.036	102.325	104.432
	W_L/W_S	0.989	1.012	1.036	1.061	1.085	1.108

3-2 鉄筋コンクリート床版の断面耐力

3-2-1 曲げモーメント

(a) 単鉄筋長方形断面

単鉄筋長方形断面の曲げモーメントに対する耐力 M_u は、次式によって計算する。

M_u	$= A_s \cdot \sigma_{sy} \cdot (d - \frac{a}{2})$	($kg \cdot cm$)
A_s	: 引張鉄筋の断面積	(cm^2)
σ_{sy}	: 鉄筋の基準強度	(kg/cm^2)
d	: 引張鉄筋の有効高さ	(cm)
a	: 矩形応力ブロックの高さ	($= \frac{A_s \sigma_{sy}}{0.85 \sigma_{ck} b}$) (cm)
b	: 部材幅	(cm)
σ_{ck}	: コンクリートの設計基準強度	(kg/cm^2)

鉄筋比の上限は、次式で与えられるつり合い鉄筋比 P_b の75%以下にするものとする。

$$P_b = 0.73 \frac{\sigma_{ck}}{\sigma_{sy}} \frac{\epsilon_u}{\epsilon_u + \epsilon_{sy}}$$

ϵ_u : コンクリートの極限ひずみ

ϵ_{sy} : 鉄筋の極限ひずみ

(b) 複鉄筋長方形断面

複鉄筋長方形断面の曲げモーメントに対する耐力 M_u は次式によって計算する。

$$M_u = (A_s - A_s') \sigma_{sy} (d - \frac{a}{2}) + A_s' \sigma_{sy} (d - d')$$

M_u : 曲げモーメント ($kg \cdot cm$)

A_s	: 引張鉄筋の断面積	(cm^2)
A_s'	: 圧縮鉄筋の断面積	(cm^2)
σ_{sy}	: 鉄筋の基準強度	(kg/cm^2)
d	: 引張鉄筋の有効高さ	(cm)
d'	: 圧縮鉄筋のかぶり	(cm)
a	: 矩形応力ブロックの高さ	($= \frac{(A_s - A_s') \sigma_{sy}}{0.85 \sigma_{ck} b}$) (cm)
b	: 部材幅	(cm)
σ_{ck}	: コンクリートの設計基準強度	(kg/cm^2)

ただし、引張鉄筋比 P 、圧縮鉄筋比 P' は、次式の関係を満足しなければならない。

$$\frac{0.73 \sigma_{ck} d'}{\sigma_{sy} \cdot d} \cdot \frac{\epsilon_u}{\epsilon_u - \epsilon_{sy}} \leq P - P' \leq \frac{0.73 \sigma_{ck}}{\sigma_{sy}} \cdot \frac{\epsilon_u}{\epsilon_{sy} + \epsilon_u}$$

3-2-2 床版の最小全厚

床版の最小全厚は、道示Ⅱ鋼橋編 6.1.5 の規定に従うものとする。

3-2-3 鉄筋の直径および配筋

鉄筋の直径および配筋は、道示Ⅱ鋼橋編 6.1.6 の規定に従うものとする。

3-2-4 鉄筋の基準強度

鉄筋の基準強度は、道示Ⅱ鋼橋編表 6.1.5 の値の 1.7 倍とする。

3-2-5 コンクリートの圧縮強度

コンクリートの圧縮強度は、道示Ⅱ鋼橋編 6.1.8 の規定に従うものとする。

3-2-6 床版のハンチ

床版のハンチは、道示Ⅱ鋼橋編 6.1.10 に従うものとする。

3-2-7 けた端部の床版

けた端部の床版は、道示Ⅱ鋼橋編 6.1.11 に従うものとする。