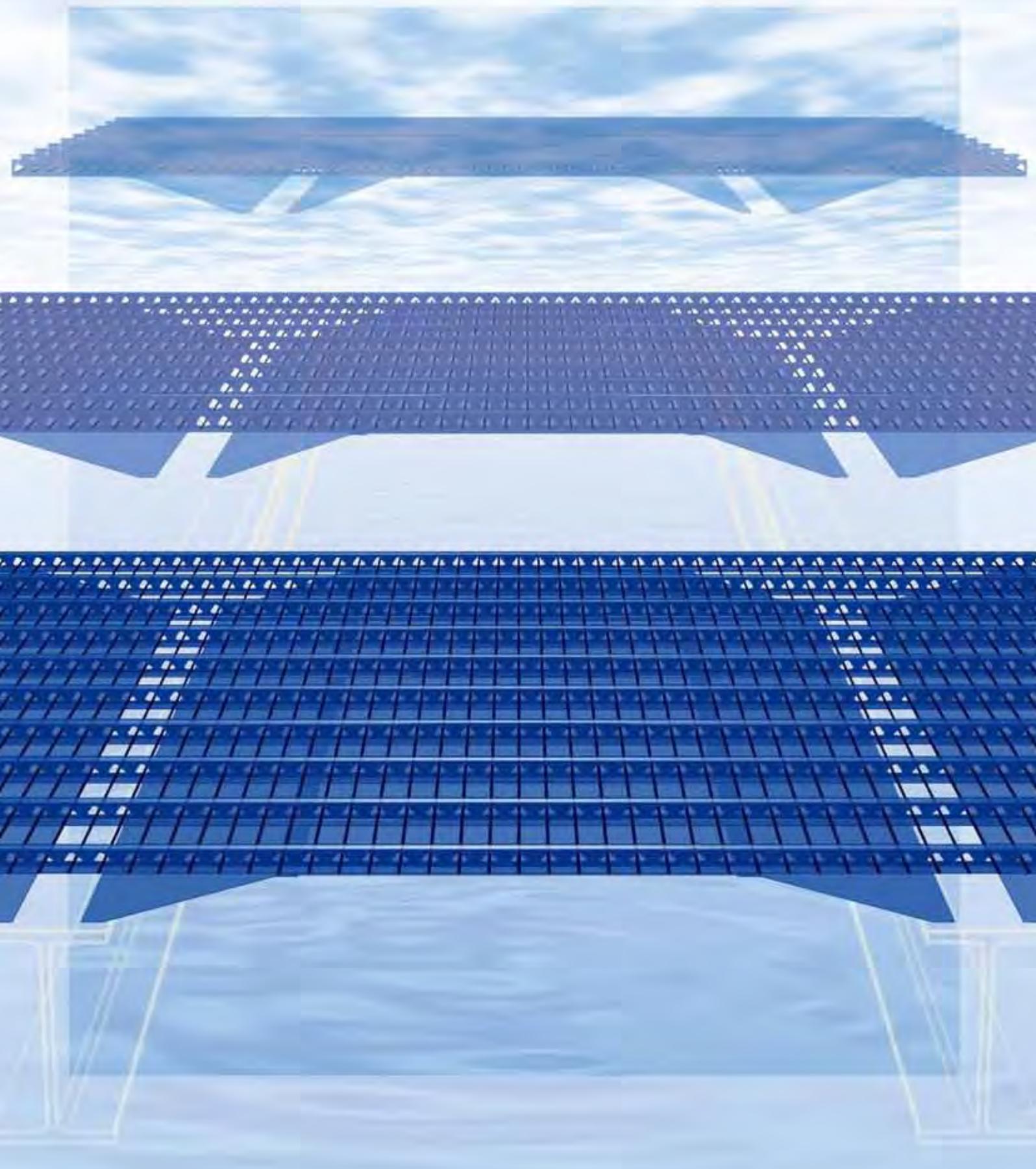


I形鋼格子床版

リバーグレーチング®



リバーグレーチングのメリット

リバーグレーチングは、
JFEエンジニアリングが開発した、I形鋼格子床版です。
主鉄筋の代わりに用いるI形鋼と、
型枠として機能する亜鉛メッキ底鋼板で構成されるプレファブ化部材を架設後、
コンクリートを打設することにより施工が完了するため、
型枠・支保工の設置が困難な跨線橋の施工や急速施工に威力を発揮します。

目次	構造と施工フロー.....	1
	設計.....	3
	標準設計.....	7

1 工期の短縮が可能

コンクリート打設用の足場工等の仮設工事が不要であり、直接主桁に架設できるため大幅な工期短縮や安全性の確保に貢献します。

2 床版厚が薄く、軽量

鉄筋コンクリート床版に比べ鋼材を有効に活用しているため、床版厚が薄く、重量も軽くなります。

3 施工管理が容易で、高精度が得られる

工場製作により品質的に安定しているため鉄筋の間隔、かぶり等の施工管理が容易です。

4 コンクリート打設前の剛性が高い

鉄筋に比べて剛性の高いI形鋼を主部材として使用するため、既に敷設したパネル上にクレーンや生コン車に乗って作業を行うことが可能です。

RIVER GRATING



構造と施工フロー

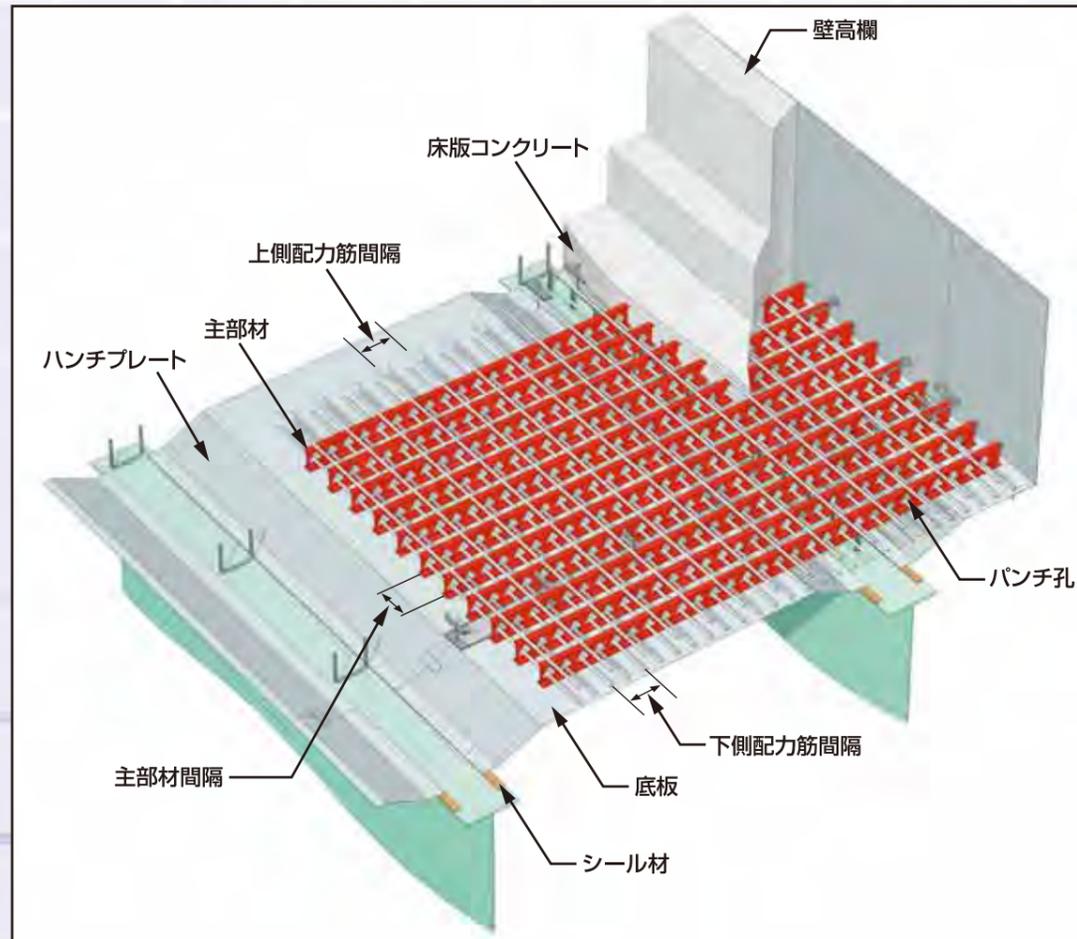
1. 構造部材

主 部 材—特殊 I 型鋼 (I-105、I-130、I-150) で鉄筋コンクリート床版の主鉄筋に相当します。

配 力 筋—異形鉄筋 (D13、D16、D19) で構成します。

底 板—厚さ 1.6mm の高耐食性めっき鋼板でコンクリート打設時に型枠の役目を果たします。

ハンチプレート—厚さ 1.6mm から 3.2mm までの高耐食性めっき鋼板でハンチ部型枠となります。



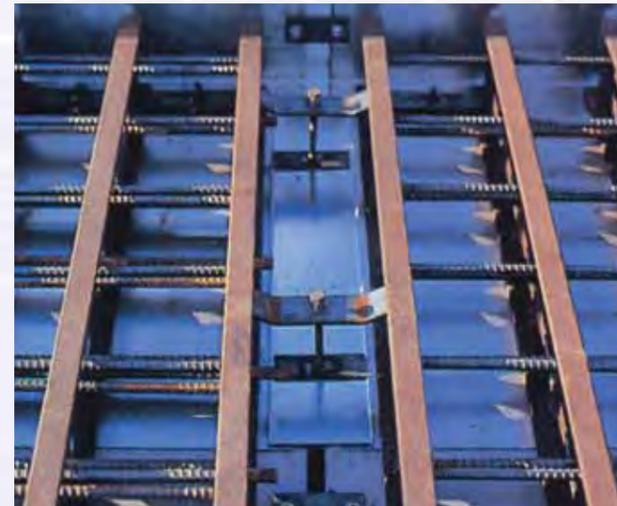
詳細構造



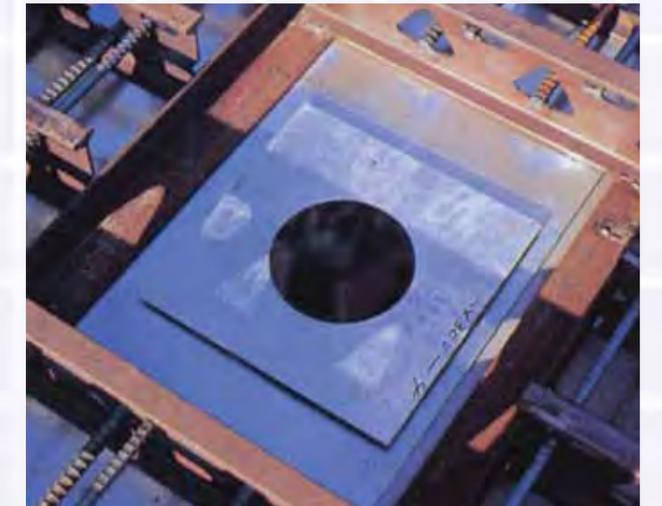
ハンチ高調節ボルト



壁高欄型枠及び配筋



パネルの底板継手



排水装置設置部

2. 施工フロー



1 継手筋の挿入



2 クレーンによる架設



3 継手の接続



4 地覆型枠の取付け



5 コンクリートの打設

設計

1. T荷重による設計曲げモーメント

T荷重(衝撃を含む)による床版の単位幅(1m)あたりの設計曲げモーメントは次のとおりとします。

(kN・m/m)

版の区分	曲げモーメントの種類		支間の方向 曲げモーメントの方向 適用範囲(m)	車両進行方向に直角の場合		車両進行方向に平行の場合	
				主部材方向の曲げモーメント	配筋方向の曲げモーメント	主部材方向の曲げモーメント	配筋方向の曲げモーメント
単純版	支間曲げモーメント		$0 < L \leq 4$	$+1.2 \times (0.12L + 0.07)P$	$+0.9 \times (0.10L + 0.04)P$	$+1.1 \times (0.22L + 0.08)P$	$+0.8 \times (0.06L + 0.06)P$
連続版	支間曲げモーメント	中間支間	$0 < L \leq 4$	$+($ 単純版の80%)	$+($ 単純版の80%)	$+($ 単純版の80%)	$+($ 単純版と同じ)
		端支間		$+($ 単純版の90%)	$+($ 単純版の90%)	$+($ 単純版の90%)	$+($ 単純版と同じ)
片持版	支 点	中間支点	$0 < L \leq 1.5$	$-$ (単純版の80%)	—	$-$ (単純版の80%)	—
		先端付近		$-1.2PL$ ($1.30L + 0.25$)	—	$-1.1 \times (0.70L + 0.22)P$	—
				—	$-0.9 \times (0.15L + 0.13)P$	—	$+0.8 \times (0.16L + 0.07)P$

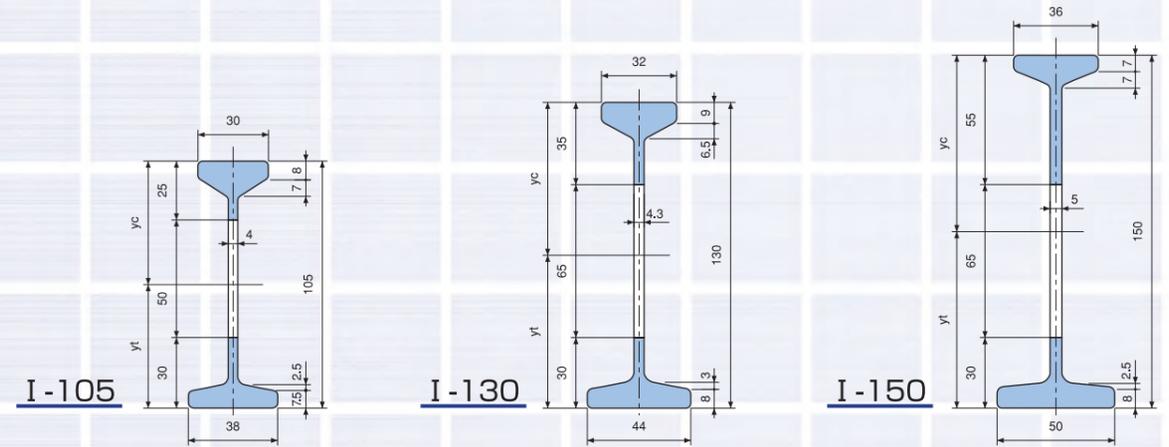
ここに L:床版の支間(m)
P:T荷重の片側荷重(100kN)

ただし、A活荷重で設計する橋の設計曲げモーメントは、上表に示す式で算出した値を20%低減した値とします。

2. 等分布死荷重による設計曲げモーメント

等分布死荷重による床版の単位幅(1m)あたりの設計曲げモーメントは、道路橋示方書鋼橋編8・2・4の規定に基づいて求めるものとします。

3. 主部材の形状



4. 主部材の断面性能

■全断面

主部材	二次モーメント $I(\text{cm}^4)$	中立軸までの距離		断面係数		断面積 $A_o(\text{cm}^2)$	単位重量 $W_o(\text{kg/m})$
		yt(cm)	yc(cm)	Zt(cm^3)	Zc(cm^3)		
I-105	173	5.20	5.30	33.2	32.6	10.20	8.01
I-130	333	6.27	6.73	53.1	49.5	12.79	10.0
I-150	502	7.04	7.96	71.4	63.1	14.96	11.7

■純断面

主部材	二次モーメント $I(\text{cm}^4)$	中立軸までの距離		断面係数		断面積 $A_o(\text{cm}^2)$	単位重量 $W_o(\text{kg/m})$
		yt(cm)	yc(cm)	Zt(cm^3)	Zc(cm^3)		
I-105	168	5.13	5.37	32.8	31.3	8.20	7.23
I-130	323	6.28	6.72	51.5	48.0	10.00	8.95
I-150	488	7.26	7.74	67.2	63.1	11.70	10.5

5. 配力筋

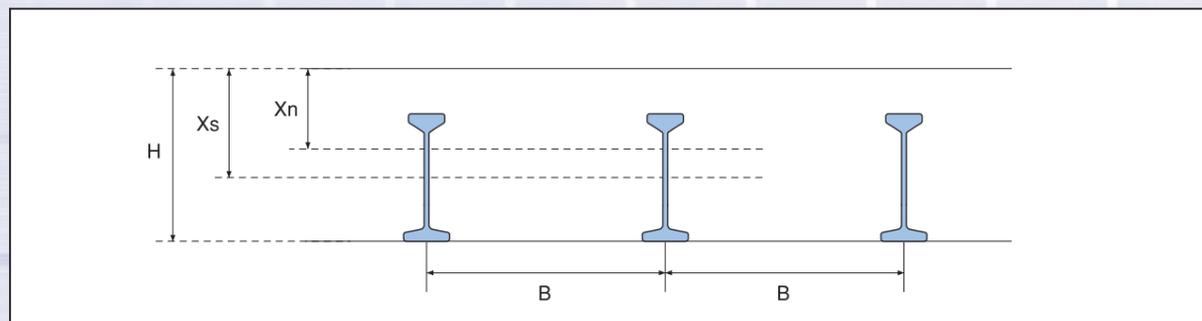
呼び名	断面積(cm^2)	単位重量(kg/m)
D13	1,267	0.995
D16	1,986	1.56
D19	2,865	2.25

6. 断面性能の計算

リバーグレーチングは次の2段階に分けて行います。

合成前	パネルの重量およびまだ硬化しないコンクリートの重量は主部材のみで負担します。
合成後	コンクリート硬化後に載荷する舗装、地覆、高欄等の死荷重および活荷重は、主部材とコンクリートから成る断面で負担します。この場合の断面計算は通常の鉄筋コンクリート構造と同様に計算します。ただし、底型枠(底板)は無視し、主部材はパンチ孔を除いた純断面を使用します。

1) 支間部主部材方向断面性能(正の曲げモーメント)



- H : 床版厚
- B : 主部材間隔
- Xn : 合成断面の中心軸より圧縮縁までの距離
- Xs : 主部材の中心軸より圧縮縁までの距離
- As : 主部材の1本当りの断面積
- Is : 主部材の1本当りの断面2次モーメント
- Zs : 主部材の1本当りの断面係数
- Ix : 合成断面の断面2次モーメント
- Zcc : 合成後のコンクリート圧縮断面係数
- Zst : 合成後の主部材引張縁断面係数
- n : 主部材とコンクリートのヤング係数の比 (n=15)

■合成前断面係数(単位幅(1m)当たり)

$$Z = 100 \frac{Z_s}{B}$$

■合成後断面係数

中立軸の位置

$$X_n = \frac{1}{2B} \left\{ -2nA_s + \sqrt{(2nA_s)^2 + 8nA_s X_s B} \right\}$$

単位幅(1m)当りの断面2次モーメント

$$I_x = \frac{100n}{B} \left\{ \frac{B X_n^3}{3n} + I_s + A_s (X_n - X_s)^2 \right\}$$

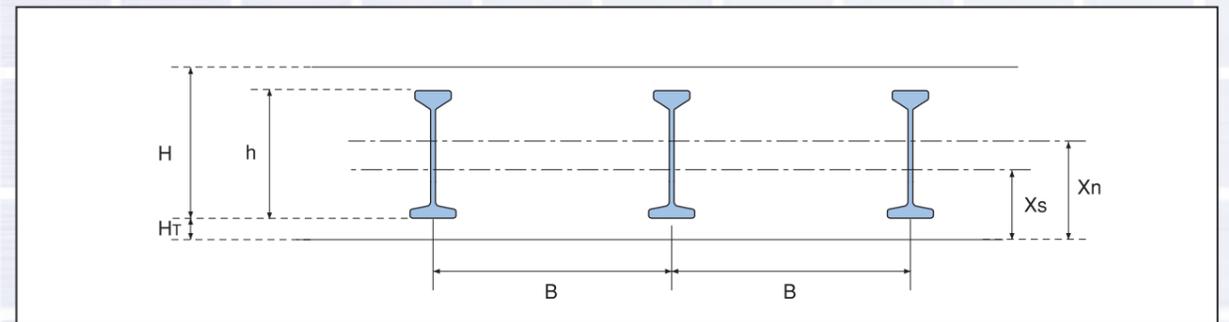
断面係数

$$Z_{cc} = \frac{I_x}{X_n} \text{ (コンクリート圧縮縁)}$$

$$Z_{st} = \frac{I_x}{n(H - X_n)} \text{ (主部材引張縁)}$$

(単位:cm)

2) 支点部主部材方向断面性能(負の曲げモーメント)



- h : 主部材の高さ
- H_T : ハンチ高さ
- H : 床版厚
- B : 主部材間隔
- Xn : 合成断面の中立軸より圧縮縁までの距離
- Xs : 主部材の中立軸より圧縮縁までの距離
- As : 主部材の1本当りの断面積
- Is : 主部材の1本当りの断面2次モーメント
- Zs : 主部材の1本当りの断面係数
- Ix : 合成断面の断面2次モーメント
- Zcc : 合成後のコンクリート圧縮断面係数
- Zst : 合成後の主部材引張縁断面係数
- n : 主部材とコンクリートのヤング係数の比 (n=15)

■合成前断面係数(単位幅(1m)当たり)

$$Z = 100 \frac{Z_s}{B}$$

■合成後断面係数

中立軸の位置

$$X_n = \frac{1}{2B} \left\{ -2nA_s + \sqrt{(2nA_s)^2 + 8nA_s X_s B} \right\}$$

単位幅(1m)当りの断面2次モーメント

$$I_x = \frac{100n}{B} \left\{ \frac{B X_n^3}{3n} + I_s + A_s (X_n - X_s)^2 \right\}$$

断面係数

$$Z_{cc} = \frac{I_x}{X_n} \text{ (コンクリート圧縮縁)}$$

$$Z_{st} = \frac{I_x}{n(h + H_T - X_n)} \text{ (主部材引張縁)}$$

(単位:cm)

7. 応力度の計算

M _D : 合成前曲げモーメント	主筋方向(支間部・支点部)	配筋筋方向
M _V : 合成後曲げモーメント	$\sigma_c = \frac{M_v}{Z_{cc}}$	$\sigma_c = \frac{M}{Z_{cc}}$
	$\sigma_s = \frac{M_D}{Z_s} + \frac{M_v}{Z_{st}}$	$\sigma_s = \frac{M}{Z_{st}}$

(単位:N,mm)

本設計は、「社団法人日本道路協会編・鋼道路橋設計便覧・第1章床版、1.3 I形鋼格子床版」及び「社団法人日本橋梁建設協会編・I形鋼格子床版設計・施工の手引き(案)」に準拠しております。

標準設計

1) 非合成桁単純版

活荷重	項目 支間 (mm)	床版厚 (mm)	主部材		配力筋		本体パネル重量(kg/m ²)				ハンチ その他 (kg/m ²)	型 枠 その他 (kg/m)	現場筋 その他 (kg/m ²)	
			サイズ (mm)	ピッチ (mm)	サイズ	上側 間隔(mm)	下側 間隔(mm)	主部材	配力筋	底板				合計
B活荷重	2000	160	105	160	D16	250	125	45.2	15.9	5.2	66.3	5.0	37.3	13.1
		170	130	210	D16	250	125	42.6	15.6	5.1	63.3	5.2	37.8	13.2
		180	130	230	D13	200	100	38.9	12.5	5.0	56.4	5.3	38.3	10.6
	2500	170	130	170	D16	200	100	52.6	20.4	5.7	78.7	4.3	37.8	15.3
		180	130	180	D16	250	125	49.7	16.1	5.7	71.5	4.3	38.3	12.5
		190	150	220	D16	250	125	47.7	15.7	5.6	69.0	4.5	38.8	13.4
	3000	180	130	140	D16	200	100	63.9	21.0	6.2	91.1	3.7	38.3	14.6
		190	150	170	D16	200	100	61.8	20.6	6.1	88.5	3.8	38.8	15.0
		200	150	180	D16	250	125	58.3	16.3	6.1	80.7	3.8	39.3	12.2
	3500	190	150	140	D16	200	100	75.0	21.1	6.5	102.6	3.3	38.8	14.4
		200	150	150	D16	200	100	70.0	21.0	6.4	97.4	3.3	39.3	14.4
		210	150	160	D16	200	100	65.6	20.9	6.4	92.9	3.4	39.8	14.6
A活荷重	2000	150	105	180	D16	250	125	40.2	15.8	5.2	61.2	5.1	36.7	12.9
		160	105	200	D13	200	100	36.2	12.7	5.1	54.0	5.2	37.3	10.7
		170	130	250	D13	200	100	35.8	12.4	5.0	53.2	5.4	37.8	10.9
	2500	160	105	160	D16	250	125	45.2	16.2	5.8	67.2	4.3	37.3	12.7
		170	130	210	D16	250	125	42.6	15.9	5.6	64.1	4.5	37.8	12.8
		180	130	230	D13	200	100	38.9	12.7	5.6	57.2	4.5	38.3	10.2
	3000	170	130	170	D16	250	125	52.6	16.3	6.1	75.0	3.8	37.8	12.6
		180	130	180	D16	250	125	49.7	16.3	6.1	72.1	3.8	38.3	12.2
		190	150	220	D16	250	125	47.7	15.9	6.0	69.6	4.0	38.8	13.1

3) 合成桁単純版

活荷重	項目 支間 (mm)	床版厚 (mm)	主部材		配力筋		本体パネル重量(kg/m ²)				ハンチ その他 (kg/m ²)	型 枠 その他 (kg/m)	現場筋 その他 (kg/m ²)	
			サイズ (mm)	ピッチ (mm)	サイズ	上側 間隔(mm)	下側 間隔(mm)	主部材	配力筋	底板				合計
B活荷重	2000	160	105	160	D16	200	100	45.2	20.3	5.2	70.7	5.0	37.3	15.4
		170	130	210	D16	250	125	42.6	15.6	5.1	63.3	5.2	37.8	13.2
		180	130	230	D13	200	100	38.9	12.5	5.0	56.4	5.3	38.3	10.6
	2500	170	130	170	D16	200	100	52.6	20.4	5.7	78.7	4.3	37.8	15.3
		180	130	180	D16	250	125	49.7	16.1	5.7	71.5	4.3	38.3	12.5
		190	150	220	D16	250	125	47.7	15.7	5.6	69.0	4.5	38.8	13.4
	3000	180	130	140	D19	250	125	63.9	23.9	6.2	94.0	3.7	38.3	18.2
		190	150	170	D16	200	100	61.8	20.6	6.1	88.5	3.8	38.8	15.0
		200	150	180	D16	200	100	58.3	20.6	6.1	85.0	3.8	39.3	14.5
	3500	190	150	140	D16	200	100	75.0	21.1	6.5	102.6	3.3	38.8	14.4
		200	150	150	D16	200	100	70.0	21.0	6.4	97.4	3.3	39.3	14.4
		210	150	160	D16	200	100	65.6	20.9	6.4	92.9	3.4	39.8	14.6
A活荷重	2000	150	105	180	D16	250	125	40.2	15.8	5.2	61.2	5.1	36.7	12.9
		160	105	200	D13	200	100	36.2	12.7	5.1	54.0	5.2	37.3	10.7
		170	130	250	D13	200	100	35.8	12.4	5.0	53.2	5.4	37.8	10.9
	2500	160	105	160	D16	200	100	45.2	20.6	5.8	71.6	4.3	37.3	15.1
		170	130	210	D16	250	125	42.6	15.9	5.6	64.1	4.5	37.8	12.8
		180	130	230	D16	250	125	38.9	15.7	5.6	60.2	4.5	38.3	13.0
	3000	170	130	170	D16	250	125	52.6	16.3	6.1	75.0	3.8	37.8	12.6
		180	130	180	D16	250	125	49.7	16.3	6.1	72.1	3.8	38.3	12.2
		190	150	220	D16	250	125	47.7	15.9	6.0	69.6	4.0	38.8	13.1

2) 非合成桁連続版(端支間)

活荷重	項目 支間 (mm)	床版厚 (mm)	主部材		配力筋		本体パネル重量(kg/m ²)				ハンチ その他 (kg/m ²)	型 枠 その他 (kg/m)	現場筋 その他 (kg/m ²)	
			サイズ (mm)	ピッチ (mm)	サイズ	上側 間隔(mm)	下側 間隔(mm)	主部材	配力筋	底板				合計
B活荷重	2000	150	105	190	D16	250	125	38.1	15.7	5.1	58.9	5.1	36.7	11.0
		160	105	210	D13	200	100	34.4	12.7	5.1	52.2	5.2	37.3	8.3
		170	130	250	D13	200	100	35.8	12.4	5.0	53.2	5.4	37.8	8.7
	2500	160	105	160	D16	250	125	45.2	16.2	5.8	67.2	4.3	37.3	10.6
		170	130	220	D16	250	125	40.7	15.7	5.6	62.0	4.5	37.8	11.3
		180	130	230	D13	200	100	38.9	12.7	5.6	57.2	4.5	38.3	8.1
	3000	170	130	170	D16	250	125	52.6	16.3	6.1	75.0	3.8	37.8	10.6
		180	130	180	D16	250	125	49.7	16.3	6.1	72.1	3.8	38.3	10.2
		190	150	220	D16	250	125	47.7	15.9	6.0	69.6	4.0	38.8	11.1
	3500	180	130	150	D16	200	100	59.7	21.0	6.4	87.1	3.3	38.3	12.5
		190	150	180	D16	250	125	58.3	16.5	6.4	81.2	3.5	38.8	10.1
		200	150	190	D16	250	125	55.3	16.3	6.3	77.9	3.5	39.3	10.4
A活荷重	2000	150	105	240	D13	250	125	30.1	9.7	5.0	44.8	5.4	36.7	7.5
		160	105	250	D13	250	125	28.9	9.7	5.0	43.6	5.4	37.3	7.3
		170	130	250	D13	250	125	35.8	9.7	5.0	50.5	5.4	37.8	7.3
	2500	160	105	200	D13	200	100	36.2	12.8	5.7	54.7	4.4	37.3	8.2
		170	130	250	D13	200	100	35.8	12.6	5.5	53.9	4.6	37.8	8.4
		180	130	250	D13	250	125	35.8	9.9	5.5	51.2	4.6	38.3	7.0
	3000	170	130	210	D13	200	100	42.6	13.0	6.0	61.6	4.0	37.8	7.7
		180	130	230	D13	200	100	38.9	12.8	6.0	57.7	4.0	38.3	7.9
		190	150	250	D13	200	100	42.0	12.7	5.9	60.6	4.1	38.8	8.1

4) 合成桁連続版(端支間)

活荷重	項目 支間 (mm)	床版厚 (mm)	主部材		配力筋		本体パネル重量(kg/m ²)				ハンチ その他 (kg/m ²)	型 枠 その他 (kg/m)	現場筋 その他 (kg/m ²)	
			サイズ (mm)	ピッチ (mm)	サイズ	上側 間隔(mm)	下側 間隔(mm)	主部材	配力筋	底板				合計
B活荷重	2000	150	105	190	D16	250	125	38.1	15.7	5.1	58.9	5.1	36.7	11.0
		160	105	210	D13	200	100	34.4	12.7	5.1	52.2	5.2	37.3	8.3
		170	130	250	D13	200	100	35.8	12.4	5.0	53.2	5.4	37.8	8.7
	2500	160	105	160	D16	200	100	45.2	20.6	5.8	71.6	4.3	37.3	13.0
		170	130	220	D16	250	125	40.7	15.7	5.6	62.0	4.5	37.8	11.3
		180	130	230	D13	200	100	38.9	12.7	5.6	57.2	4.5	38.3	8.1
	3000	170	130	170	D16	250	125	52.6	16.3	6.1	75.0	3.8	37.8	10.6
		180	130	180	D16	250	125	49.7	16.3	6.1	72.1	3.8	38.3	10.2
		190	150	220	D16	250	125	47.7	15.9	6.0	69.6	4.0	38.8	11.1
	3500	180	130	150	D16	200	100	59.7	21.0	6.4	87.1	3.3	38.3	12.5
		190	150	180	D16	250	125	58.3	16.5	6.4	81.2	3.5	38.8	10.1
		200	150	190	D16	250	125	55.3	16.3	6.3	77.9	3.5	39.3	10.4
A活荷重	2000	150	105	240	D13	250	125	30.1	9.7	5.0	44.8	5.4	36.7	7.5
		160	105	250	D13	250	125	28.9	9.7	5.0	43.6	5.4	37.3	7.3
		170	130	250	D13	250	125	35.8	9.7	5.0	50.5	5.4	37.8	7.3
	2500	160	105	200	D13	200	100	36.2	12.8	5.7	54.7	4.4	37.3	8.2
		170	130	250	D13	200	100	35.8	12.6	5.5				



JFE

JFE エンジニアリング 株式会社

橋梁営業部

〒230-8611 横浜市鶴見区末広町二丁目1番地

TEL 045-505-7403 / FAX 045-505-6558

<http://www.jfe-eng.co.jp>

【本社・生産拠点】

東京本社	〒100-0004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号(日本ビル1階)	TEL:03-3516-7300 FAX:03-3516-7345
横浜本社	〒230-8611 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目1番地	TEL:045-505-7435 FAX:045-505-8902
鶴見製作所	〒230-8611 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目1番地	TEL:045-505-7435 FAX:045-505-8902
津製作所	〒514-0393 三重県津市雲出鋼管町1番地	TEL:059-246-2010 FAX:059-246-2781
清水製作所	〒424-8603 静岡県静岡市清水区三保387番地の1	TEL:054-334-2961 FAX:054-334-2781

【支店・営業所】

東日本支社

北海道支店	〒060-0005 北海道札幌市中央区北五条西二丁目5番地 (JRタワー17階)	TEL:011-271-2211 FAX:011-271-2218
東北支店	〒980-0803 宮城県仙台市青葉区国分町三丁目4番33号(仙台定禅寺ビル5階)	TEL:022-264-2411 FAX:022-221-4760
千葉支店	〒264-0023 千葉県千葉市若葉区貝塚町551-2	TEL:043-233-5728 FAX:06-6398-5105
東京支店	〒100-0004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号(日本ビル1階)	TEL:03-3516-7368 FAX:03-3516-7345
横浜支店	〒230-8611 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目1番地	TEL:045-505-7466 FAX:045-505-7510
新潟支店	〒950-0087 新潟県新潟市中央区東大通一丁目3番1号(新潟帝石ビル4階)	TEL:025-245-5341 FAX:025-244-2566

東海支社

名古屋支店	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目28番12号(大名古屋ビル10階)	TEL:052-561-8611 FAX:052-561-8620
静岡支店	〒422-8061 静岡県静岡市駿河区森下町1番35号(静岡MYタワー13階)	TEL:054-288-0151 FAX:054-288-0158

西日本支社

大阪支店	〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原三丁目5番36号(新大阪トラストタワー19階)	TEL:06-6398-5101 FAX:06-6398-5105
中国支店	〒730-0036 広島県広島市中区袋町4番25号(明治安田生命広島ビル14階)	TEL:082-543-2600 FAX:082-543-2424
九州支店	〒812-0044 福岡県福岡市博多区千代一丁目17番1号(パピヨン24 5階)	TEL:092-632-1511 FAX:092-632-1519

営業所

青森営業所	〒039-1103 青森県八戸市長苗代内前田38番2号	TEL:0178-28-9805 FAX:0178-28-9805
岩手営業所	〒020-0045 岩手県盛岡市盛岡駅西通一丁目13番1号(ピュアパレス402号室)	TEL:019-604-1380 FAX:019-604-1390
北陸営業所	〒930-0004 富山県富山市桜橋通り3番1号(富山電気ビル3階)	TEL:076-432-3511
神戸営業所	〒658-0022 兵庫県神戸市東灘区深江南町二丁目13番28号	TEL:078-452-6510 FAX:078-452-6244
四国営業所	〒760-0019 香川県高松市サンポート2番1号(高松シンボルタワー23階)	TEL:087-825-0081 FAX:087-825-0082
山口営業所	〒747-0801 山口県防府市駅南町9番43号(三友ビル5階)	TEL:0835-25-1510 FAX:0835-25-1510
熊本営業所	〒862-0971 熊本県熊本市大江五丁目8番25号	TEL:096-211-5481 FAX:096-211-5482
沖縄営業所	〒900-0015 沖縄県那覇市久茂地三丁目21番1号(國場ビル9階)	TEL:098-868-9426 FAX:098-868-1703
海外事務所	香港、ヤンゴン	

2010年4月1日現在