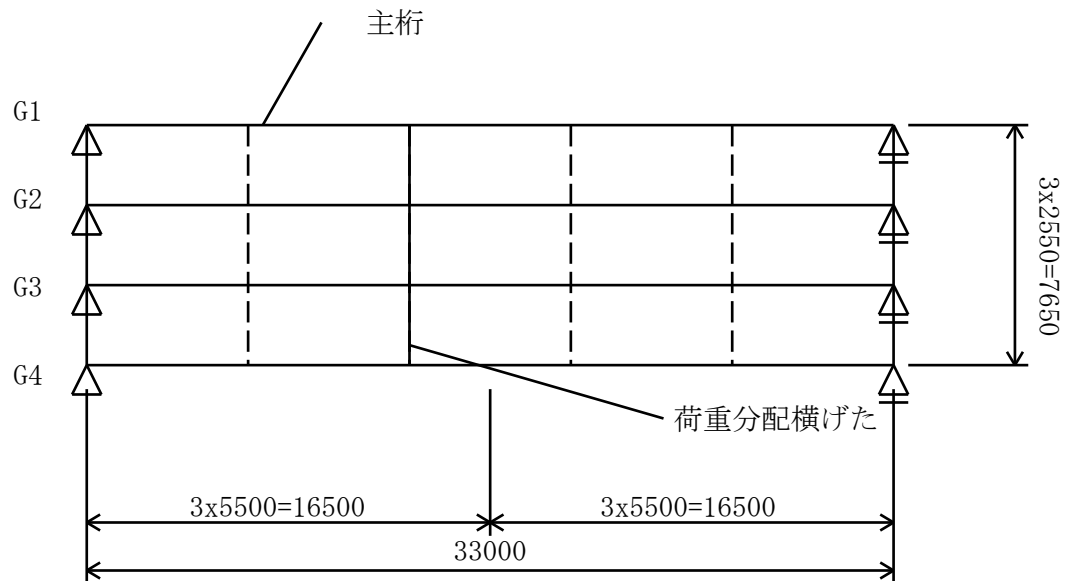


TITLE :

5. 主桁の設計

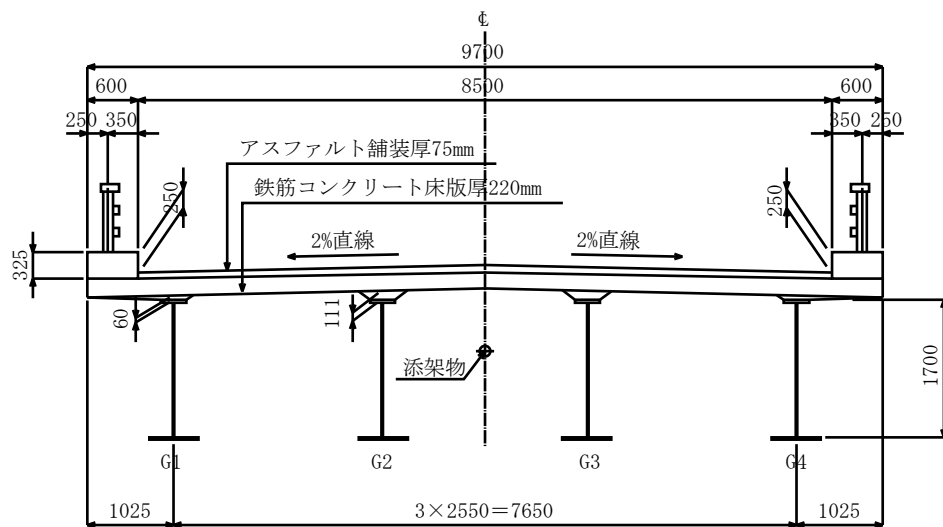
5.1 設計方針

- (1) 主桁の抵抗断面に床版コンクリートを見込む設計とし、床版コンクリートと鋼桁のずれ止めには、頭付きスタッドを用いることとする。
- (2) 鉛直方向の作用により主桁に生じる断面力については、上部構造を下図のような支間中央に1本の荷重分配横桁を有する格子構造にモデル化し、変形法により算出する。主桁の耐荷性能の照査方針については5.6.1に示す。
- (3) 風荷重及び地震の影響などの横荷重については、全て床版で抵抗させるものとして設計する。横荷重に対するモデル化及び照査方針については5.7.1に示す。



5.2 荷重

5.2.1 横断面形状

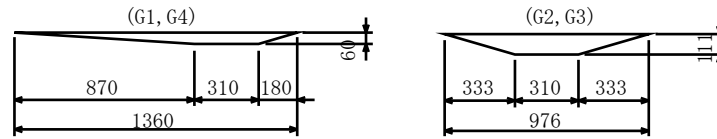


TITLE :

5.2.2 合成前死荷重

[道示 I] 表-8-1.1

床 版	0.220×24.5	$= 5.39 \text{ kN/m}^2$
ハンチ (G1, 4)	$1/2 \times (0.310 + 1.360) \times 0.060 \times 24.5$	$= 1.23 \text{ kN/m}$
〃 (G2, 3)	$1/2 \times (0.310 + 0.976) \times 0.111 \times 24.5$	$= 1.75 \text{ kN/m}$
鋼 重 (主桁1本当たり)		$= 4.41 \text{ kN/m}$
型 枠		$= 1.00 \text{ kN/m}^2$



5.2.3 合成後死荷重

[道示 I] 表-8-1.1

舗 装	0.075×22.5	$= 1.69 \text{ kN/m}^2$
地 覆 (右, 左とも)	$0.325 \times 0.600 \times 24.5$	$= 4.78 \text{ kN/m}$
防護柵 (右, 左とも)		$= 0.50 \text{ kN/m}$
添架物		$= 0.60 \text{ kN/m}$
型 枠 (撤去)		$= -1.00 \text{ kN/m}^2$

5.2.4 活 荷 重

等分布荷重 P_1	曲げモーメントに対して	10 kN/m^2	[道示 I] 表-8-2.2
	せん断力に対して	12 kN/m^2	

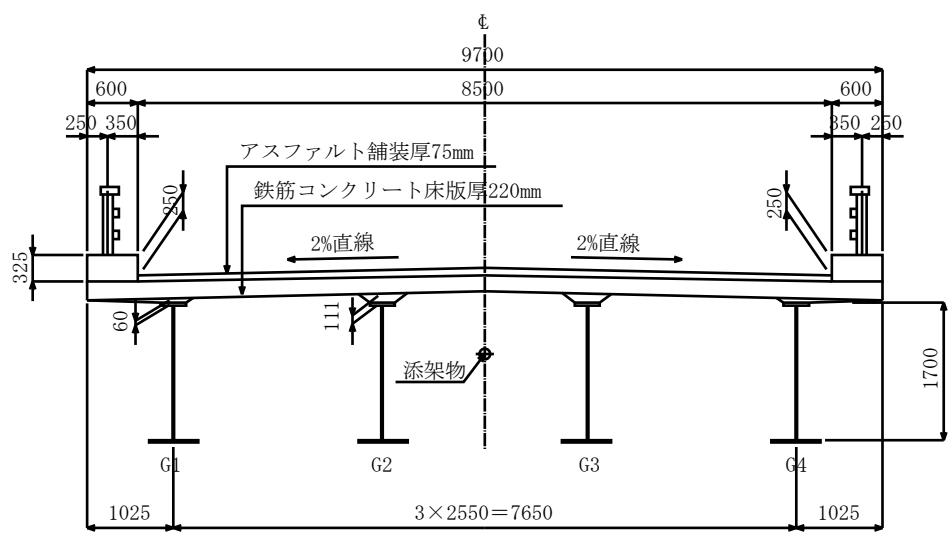
等分布荷重 P_2 3.5 kN/m^2

衝撃係数 $i = \frac{20}{50 + L} = \frac{20}{50 + 33.0} = 0.241$ [道示 I] 表-8-3.2

$L = \text{支間長 (m)}$

TITLE :

5.3 荷重強度

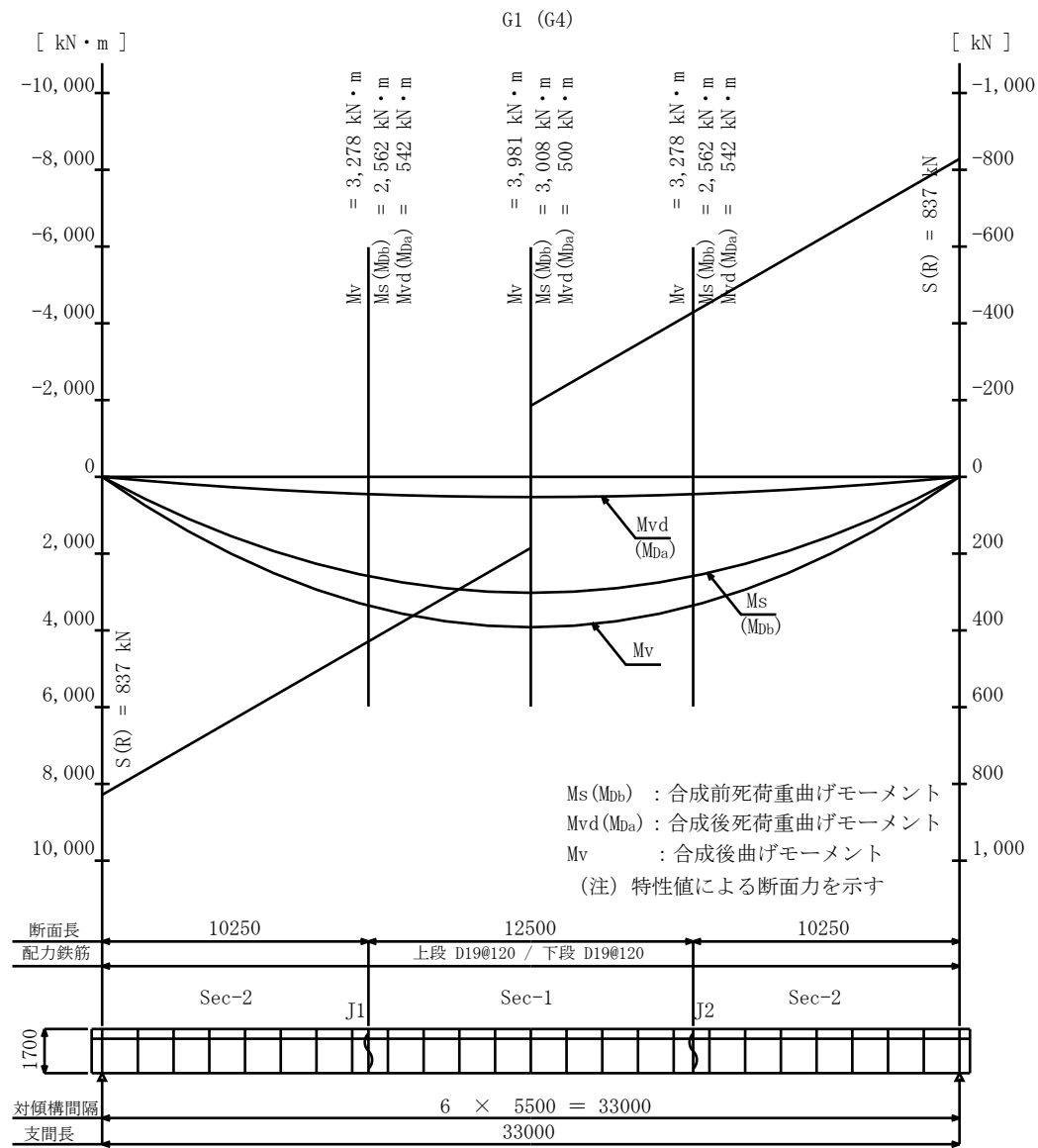


合成前死荷重					
床 版		5.39kN/m ²			
ハ ン チ		1.23kN/m	1.75kN/m	1.75kN/m	1.23kN/m
鋼 重		4.41kN/m	4.41kN/m	4.41kN/m	4.41kN/m
型 枠		1.00kN/m ²			
合成後死荷重					
舗 装		1.69kN/m ²			
地 覆	300	4.78kN/m		4.78kN/m	300
防護柵	250	0.50kN/m		0.50kN/m	250
添架物		0.60kN/m			
型枠(撤去)		—1.00kN/m ²			
活荷重		B活荷重			

TITLE :

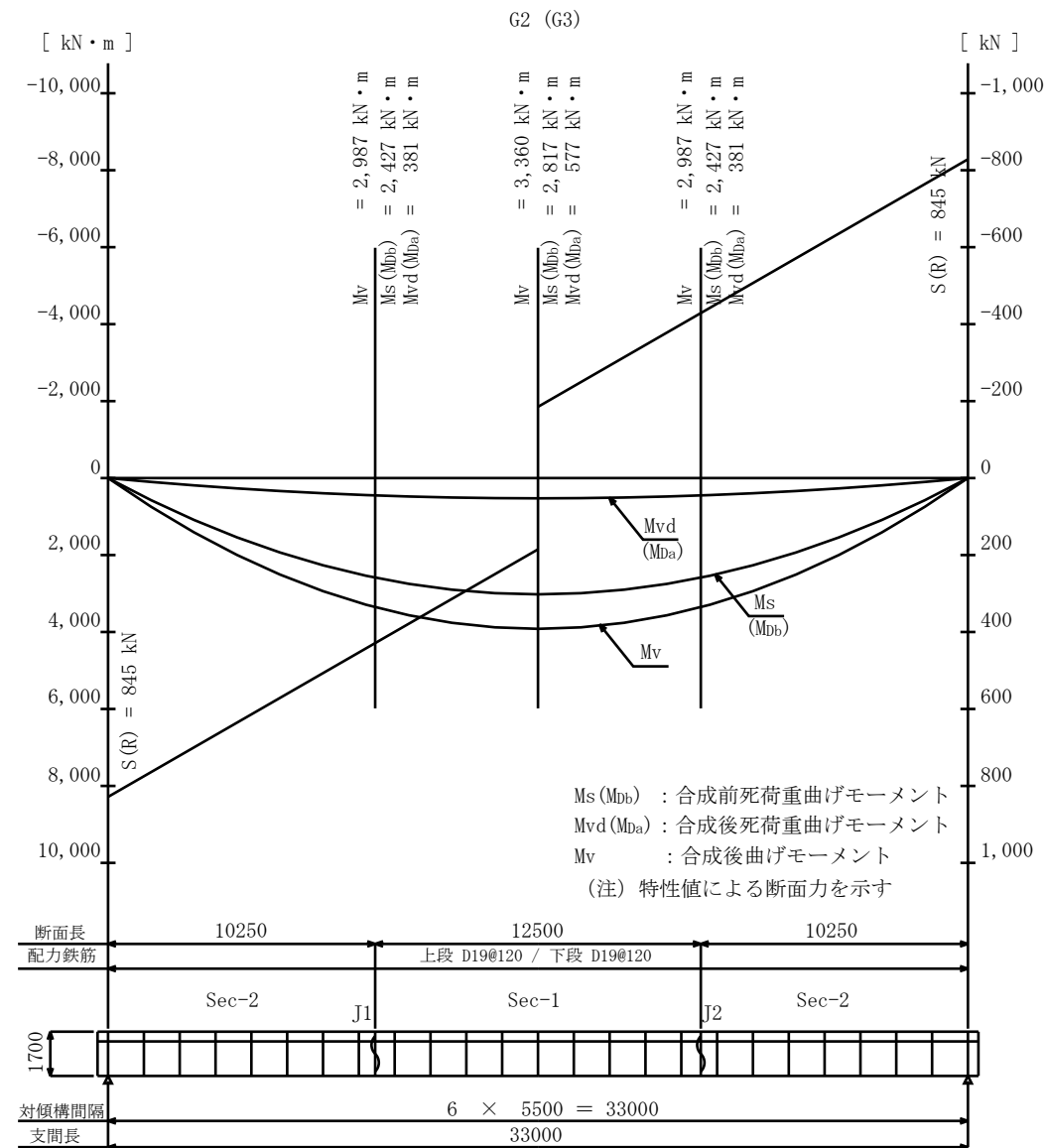
5.4 断面力

5.4.1 断面力及び断面構成図



断 面		Sec-2		Sec-1		Sec-2	
U-Flg. PL	b × t (mm)	310	× 24	310	× 29	310	× 24
	σ (N/mm ²)	-267	≦ 271	-267	≦ 271	-267	≦ 271
	決定ケース	組合せ①【鋼+鉄筋】		組合せ①【鋼+鉄筋】		組合せ①【鋼+鉄筋】	
Web. PL	b × t (mm)	1,676	× 9	1,671	× 9	1,676	× 9
	τ (N/mm ²)	63	≦ 156	14	≦ 156	63	≦ 156
	[道示Ⅱ] 式5.3.2	0.93	≦ 1.2	0.92	≦ 1.2	0.93	≦ 1.2
L-Flg. PL	b × t (mm)	550	× 26	550	× 26	550	× 26
	σ (N/mm ²)	226	≦ 271	267	≦ 271	226	≦ 271
	決定ケース	組合せ②【合成】		組合せ②【合成】		組合せ②【合成】	
	孔引き後 σ n (N/mm ²)	267	≦ 271	—		267	≦ 271

TITLE :



断 面		Sec-2	Sec-1	Sec-2
U-Flg. PL	b × t (mm)	310 × 22	310 × 28	310 × 22
	σ (N/mm ²)	-265 ≤ 271	-268 ≤ 271	-265 ≤ 271
	決定ケース	組合せ①【鋼+鉄筋】	組合せ①【鋼+鉄筋】	組合せ①【鋼+鉄筋】
Web. PL	b × t (mm)	1,678 × 9	1,672 × 9	1,678 × 9
	τ (N/mm ²)	65 ≤ 156	20 ≤ 156	65 ≤ 156
	[道示Ⅱ] 式5.3.2	0.93 ≤ 1.2	0.93 ≤ 1.2	0.93 ≤ 1.2
L-Flg. PL	b × t (mm)	550 × 24	550 × 24	550 × 24
	σ (N/mm ²)	221 ≤ 271	247 ≤ 271	221 ≤ 271
	決定ケース	組合せ②【合成】	組合せ②【合成】	組合せ②【合成】
	孔引き後 σ n (N/mm ²)	260 ≤ 271	—	260 ≤ 271

TITLE :

5.4.2 支点反力

G1 (G4) 桁

合 成 前	$R_s(D_b)$	$= S_s =$	361 kN
合 成 後	R_v	$= S_v =$	476 kN
		($S_{vd}(Da)$)	= 90 kN)
		(S_{v1})	= 386 kN)

合 計 $R(S) = 837 \text{ kN}$

G2 (G3) 桁

合 成 前	$R_s(D_b)$	$= S_s =$	345 kN
合 成 後	R_v	$= S_v =$	500 kN
		($S_{vd}(Da)$)	= 41 kN)
		(S_{v1})	= 459 kN)

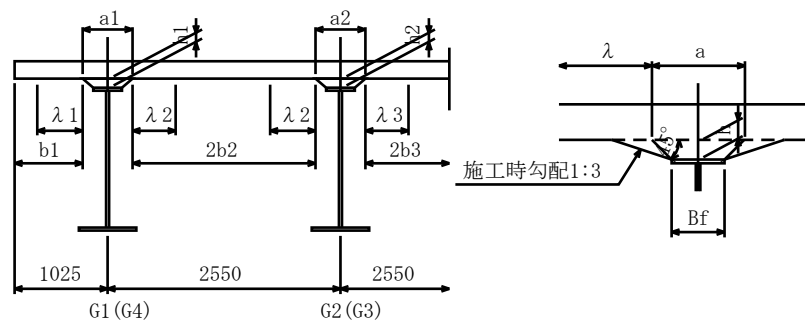
合 計 $R(S) = 845 \text{ kN}$

注) 特性値による支点反力を示す。

5.5 床版の有効幅

[道示Ⅱ] 14-3.4

床版の有効幅は、鋼桁と床版との合成断面に参入できる床版の幅であり、下図の λ と a とを合わせた長さである。 a を求める場合の水平に対するハンチの傾斜は 45° とする。



上フランジ幅を仮定しハンチ部の長さ a を求める。

$$a_1 = B_f + 2 \times h_1 = 310 + 2 \times 60 = 430 \text{ mm}$$

$$a_2 = B_f + 2 \times h_2 = 310 + 2 \times 111 = 532 \text{ mm}$$

したがって、 b は以下のように求められる。

$$b_1 = 1,025 - 430 \div 2 = 810 \text{ mm}$$

$$b_2 = (2,550 - 430 \div 2 - 532 \div 2) \div 2 = 1,035 \text{ mm}$$

$$b_3 = (2,550 - 532) \div 2 = 1,009 \text{ mm}$$

片側有効幅 λ は次式より求める。

$$\lambda = b \quad \left(\frac{b}{\ell} \leq 0.05 \right) \quad [\text{道示Ⅱ}] \text{ 式}(13.3.1)$$

$$= \left\{ 1.1 - 2 \frac{b}{\ell} \right\} b \quad \left(0.05 < \frac{b}{\ell} < 0.30 \right)$$

$$= 0.15\ell \quad \left(0.30 \leq \frac{b}{\ell} \right)$$

ここで

ℓ : 等価支間長

本橋は単純桁のため支間に等しく

$\ell = 33,000 \text{ mm}$ とする。

TITLE :

G1 (G4) 桁の有効幅 B_1 (B_4)

$$b_1/\ell = 810 / 33,000 = 0.025 \leq 0.05$$

$$\lambda_1 = b_1 = 810 \text{ mm}$$

$$b_2/\ell = 1,035 / 33,000 = 0.031 \leq 0.05$$

$$\lambda_2 = b_2 = 1,035 \text{ mm}$$

したがって

$$\begin{aligned} B_1 (B_4) &= \lambda_1 + a_1 + \lambda_2 \\ &= 810 + 430 + 1,035 \\ &= 2,275 \text{ mm} \end{aligned}$$

G2 (G3) 桁の有効幅 B_2 (B_3)

$$b_3/\ell = 1,009 / 33,000 = 0.031 \leq 0.05$$

$$\lambda_3 = b_3 = 1,009 \text{ mm}$$

したがって

$$\begin{aligned} B_2 (B_3) &= \lambda_2 + a_2 + \lambda_3 \\ &= 1,035 + 532 + 1,009 \\ &= 2,576 \text{ mm} \end{aligned}$$

床版は全幅が有効である。

TITLE :

5.6 耐荷性能の照査

ここでは、鉛直方向の作用に対する主桁の耐荷性能について照査する。

5.6.1 設計方針

- (1) 主桁は、コンクリート系床版を有する鋼桁として設計し、構成する部材に作用する応力度が限界状態1と限界状態3の制限値を超えないことを照査する。
- (2) 床版コンクリートを主桁の抵抗断面に見込んだ設計とするが、床版コンクリートに引張応力が作用し、〔道示Ⅱ〕表-14.6.2に示される制限値を超える場合は、抵抗断面に床版コンクリートを考慮しない。このとき、配力鉄筋の鉄筋量は〔道示Ⅱ〕14.3.3(3) 1)および2)を満たすように決定する。
- (3) 上下フランジの最小板厚は〔道示Ⅱ〕5.2.1より8mm以上とする。
- (4) 腹板の最小板厚は〔道示Ⅱ〕5.2.1より8mmとする。また、水平補剛材は1段とし腹板厚は〔道示Ⅱ〕表13.4.1に示される値以上とする。
- (5) 相反応力についてはここで示した例では影響が小さいため照査結果を省略する。
- (6) 施工時の耐荷性能を照査するため、以下の荷重組合せと部分係数を設定する。

$$1.05 D + 1.05 ER$$

〔道示Ⅰ〕3.3解説

ここで死荷重は床版コンクリートが硬化する前の鋼桁と床版の荷重であり、施工時荷重は型枠の荷重である。これらを合わせて合成前死荷重 D_b と表記する。

- (7) 床版コンクリートが硬化した後の死荷重(舗装、地覆など)と型枠撤去時の荷重は合成後死荷重 D_a と表記する。合成前死荷重 D_b と合成後死荷重 D_a を合計したものが完成系の死荷重となる。

TITLE :

構造、部材の照査に関する〔道示Ⅱ〕の記載を以下の表に示す。

構造，部材				照査する限界状態		
				限界状態1	限界状態3	
コンクリート系床版を有する鋼桁				14. 6	14. 7	
				床版	14. 6. 2 11章の各規程	14. 7. 2 →14. 6. 2
				鋼桁	14. 6. 3 13章の各規程	14. 7. 3 →14. 6. 3
鋼桁				13. 5	13. 6	
フランジ	曲げモーメントによる圧縮を受ける部材	圧縮を受ける自由突出板	5. 3. 2 →5. 4. 2	5. 4. 2		
		曲げモーメントによる圧縮を受ける部材	5. 3. 6 →5. 4. 6	5. 4. 6		
	曲げモーメントによる引張を受ける部材	軸方向引張力を受ける部材(5. 3. 6より)	5. 3. 5	---		
		曲げモーメントによる引張を受ける部材	5. 3. 6 →5. 3. 5， 5. 4. 6	5. 4. 6		
腹板	せん断を受ける部材		5. 3. 7 →5. 4. 7	5. 4. 7		
	曲げモーメントとせん断力を受ける部材		5. 3. 9	5. 4. 9 →5. 3. 9		
相反部材				5. 1. 3		

→番号：条文内で参照されている節番号を示す(みなし規定)。

以降では、G1(G4)桁のSec-1(支間中央)について断面決定までの計算を示す。その他の断面については計算結果のみを示す。