

第2章 鋼 橋

第1節 設計一般

1 設計一般

1-1 設計の基本

- (1) 設計にあたっては、道示Ⅱによるほか上部構造形式の特性を十分に考慮するものとする。
- (2) 構造の簡素化・統一化を図るものとし、運搬、架設、維持管理、景観などを考慮した設計をおこなうものとする。
- (3) 設計にはライフサイクルコストを考慮する。
- (4) 計算理論は、原則として任意形格子理論によるものとする。
- (5) 仮定鋼重と仮定剛度は、実際値との照査をおこなうものとする。
- (6) 床版はRC床版、PC床版、合成床版などその橋梁に適したものを採用する。

(2) 構造をできるだけ簡素化・統一化することによって、製作の一層の省力化と以下の効果を期待するものである。なお、詳細については「H7 鋼道路橋設計ガイドライン（案）」によること。

- 1) 現場継手の連結作業の省力化
 - 2) 床版ハンチ型枠等の統一化による省力化
 - 3) 主げた剛度の増加による主げたや床版の耐久性の向上
 - 4) 溶接継手箇所への減少による疲労耐久性の向上
 - 5) 構造の単純化による維持管理作業の容易性の向上
- (3) 設計はライフサイクルコストを考慮すると共に疲労の向上に留意する。
- (5) 仮定鋼重と実鋼重の差は5%程度以下、仮定剛度と実剛度の差は支間平均で5%程度以下が望ましい。なお、キャンバーの計算は、雪荷重によるたわみは考慮しないものとする。

1-2 鋼種の選定

- (1) 鋼材は、JIS G 3101一般構造用圧延鋼材、JIS G 3106溶接構造用圧延鋼材およびJIS G 3114溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材の規格に適合するものを原則とする。ただし、溶接をおこなう鋼材は、溶接構造用圧延鋼材（SM材）の使用を原則とする。
- (2) 鋼種は、原則として板厚により表4-2-1にもとづいて選定するものとする。

表 4-2-1 板厚による鋼種選定表

鋼種		板厚 (mm)										
		6	8	16	22	25	32	40	50	100		
非溶接 構造用鋼	SS400										●	
	溶接構造用鋼	SM400A						●				
		SM400B						○	●			
		SM400C							○			●
		SM490YA			●							
		SM490YB			○				●			
		SM520C							○			●
		SM570										●
		SMA400AW					●					
		SMA400BW					○		●			
		SMA400CW							○			●
		SMA490AW			●							
		SMA490BW			○				●			
	SMA490CW							○			●	
	SMA570W										●	

(3) 鋼材は、発生応力度および板厚を考慮し、低強度のものを使用するものとする。

(1) 形鋼や薄い鋼板などのSM材の入手が困難な場合は、事前に溶接性に問題のないことを確認したうえでSS400材を使用することができる。

(3) 高強度の鋼材を使用することにより、軽量化すれば経済的には有利になる場合はあるが、反面活荷重による変形が大きくなり、振動しやすく、主げたのみならず床版に対しても悪影響を及ぼす場合もある。したがって、設計にあたっては、以下の事項に留意するものとする。

- 1) SMA400材 (SM400材) を用いる板厚は25mmまでとし、25mmをこえる場合はSMA490材 (SM490Y材) とする。
- 2) SMA570材 (SM570材) は、少数主げた橋、連続げたの中間支点上、2軸応力部材のような過大な板厚となる場合に使用するものとする。
- 3) 床組は、SMA400材 (SM400材) ・ SMA490材 (SM490Y材) を使用することを原則とする。
- 4) 補剛材・対傾構およびその他の部材は、SMA400材 (SM400材) を使用することを原則とする。

1-3 鋼材

- (1) 主構の部材として使用する板厚は、原則として9～50mmとする。ただし、部材の厚板化が必要な場合には100mmまで使用できるものとする。
- (2) 板厚が40mmを超える場合は、原則として降伏点または耐力が変化しない鋼材（降伏点一定鋼）を使用するものとする。
- (3) 形鋼については、市場性を考慮のうえ、採用するものとする。
- (4) 箱桁内面の補剛材は一般鋼材とし、塗装を施すものとする。

- (1) 橋梁の合理化・コスト削減等から、部材の厚板化が必要な場合には100mmまで使用できるものとする。また、板厚が8mm未満の鋼材については、道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編（平成24年3月）4.1.4および9.4.5の規定によるものとする。なお、当県では、冬期の融雪剤による影響が心配されるので、閉断面縦リブの最小板厚は8mmとする。ただし、大型自動車の輪荷重が常時載荷される位置直下における板厚は16mm以上とする。
- (2) 板厚が40mmを超える場合は、許容応力度の低減を考慮する必要のない降伏点一定鋼を使用することにより、重量の低減が図られ、YP一定エキストラによる鋼材費の増分を考慮しても、コストが低減されることになる。なお、使用にあたっては鋼材の名称（SMA400CW、SMA490CW、SMA570W、SM400C、SM520C、SM570）の後に“H”を付記してJIS規格材と区分するものとする。
- (3) 二次部材においては、工場での加工工数の低減等により省力化を図ることを目的に、組立て部材よりも形鋼の使用を検討するものとするが、形鋼のサイズは、市場性を考慮のうえ決定するものとする。
- (4) 箱桁の内面は安定錆の形成が困難であるため、箱桁内部の補剛材は耐候性鋼板を用いないで一般鋼材とし塗装を施すものとする。

2 斜橋

斜角は原則として60°以上とするが、構造的な上からは、70°以上とすることが望ましい。

やむをえず、斜角が60°未満となる場合には、床版鈍角部の応力分布や構造細部について十分検討するものとする。

3 曲線橋

曲線橋の主げた構造は、支間長および曲線半径により、適切な構造形式を選定するものとする。

- (1) 平面線形が曲線の場合でも、できるだけ直線げた、または支点上での直線折れげたを採用する

ものとする。径間部および端部の車道部RC床版張出し長は、原則として図4-2-1のとおりとする。ただし、歩道部の張出し長は、2.0m程度までとしてもよいものとする。

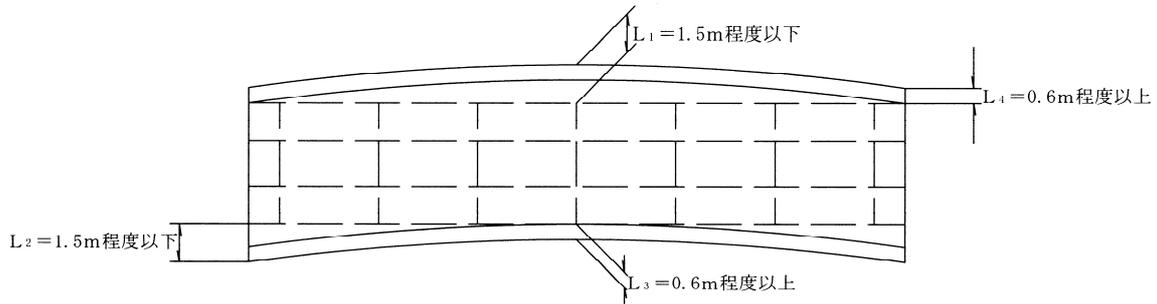


図4-2-1 曲線橋における床版張出し長（車道部）

(2) 支間長および曲線半径から構造形式を選定する場合の目安は、図4-2-2のとおりとする。

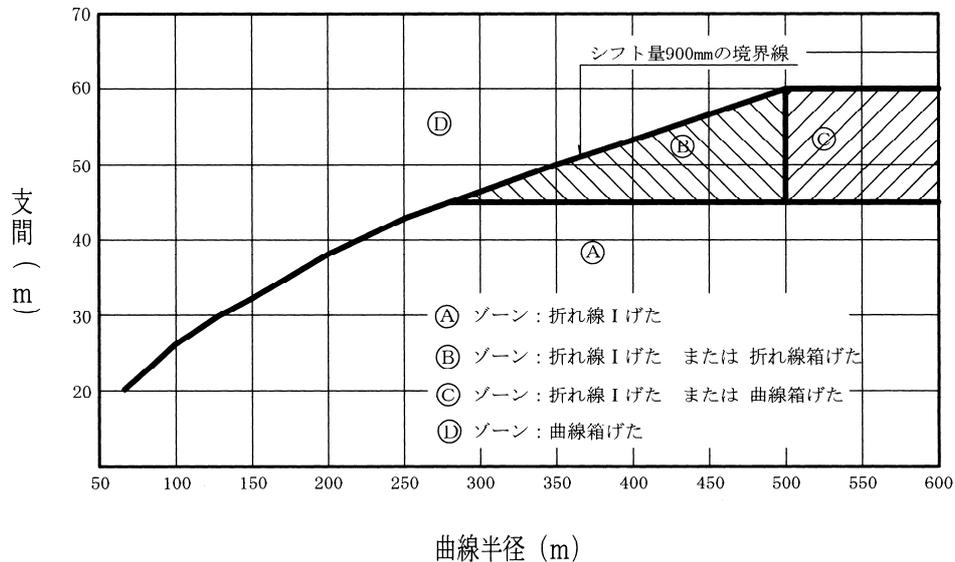


図4-2-2 支間長、曲線半径による形式選定図

- 1) I桁では、直線桁または支点上での直線折れ桁を採用することを基本とするが、少数鉸桁のように床版と主構が共同でねじり剛性を確保する場合は、曲線桁としても良い。ただし、上部構造全体としてコスト及び施工性や耐久性に対して不利とならないよう留意する必要がある。なお、上記で曲線桁を採用する場合でも、最小曲線半径は $R=1000\text{m}$ とする。
- 2) 支間長が45~60mの区間では、けた高の制約（輸送およびけた下余裕）を考慮したうえで、できるだけI桁を採用するものとする。

第2節 鉄筋コンクリート床版

1 適用範囲

鉄筋コンクリート床版の設計にあたっては、道示Ⅱ9章床版の規定を満足するものとする。

また、その他の床版については、各指針、マニュアルを準拠して設計、施工するものとする。

この規定は、道路橋の鉄筋コンクリート床版について適用されるものであり、床版橋（スラブ橋）、鋼床版、I形鋼格子床版、PC床版、合成床版などには適用しないものとする。

2 床版の厚さ

床版の厚さは、大型車両の交通量、支持構造物の特徴などを考慮した次式によるものとする。

$$d = k_1 \cdot k_2 \cdot d_0$$

ここに、 d = 床版の厚さ (cm) (小数第1位を四捨五入する。ただし d_0 を下回らないこと)

d_0 = 道示Ⅱ9.2.5に規定される床版の最小全厚 (cm) (小数第2位を四捨五入し小数第1位まで求める。ただし16cmを下回らないこと)

k_1 = 大型車両の交通量による係数で、表4-2-2による。

k_2 = 支持げたの剛性の相違によって生じる付加曲げモーメント係数で、

$$k_2 = 0.9 \sqrt{M/M_0} \geq 1.0$$

M_0 : 床版の単位幅 (1 m) 当たりの曲げモーメント (kN・m/m)

M : M_0 に床版の支持げた剛性の違いなどの影響によって付加される曲げモーメント (ΔM) を加えた曲げモーメント (kN・m/m)

として与えられる。

表4-2-2 大型車両の交通量による係数 (k_1)

1方向あたりの大型車両の計画交通量 (台/日)	係数 (k_1)
500未満	1.10
500以上1,000未満	1.15
1,000以上2,000未満	1.20
2,000以上	1.25

(1) k_1 を適用する場合の大型車両の計画交通量は、車線数に関係なく1方向あたりの交通量とする。

(2) 一般の並列げた橋においては、支持げたの剛性の相違による付加曲げモーメントは微小であるため、 $k_2 = 1.0$ としてよいものとする。

3 配筋

- (1) 主鉄筋は、原則としてSD345とし、その直径はD16mm、D19mmとする。
- (2) 鉄筋のかぶり厚は、原則として純かぶり厚で30mmとする。
- (3) 鉄筋の中心間隔は、引張鉄筋については100mm、125mm、150mmとし、圧縮鉄筋は引張側の2倍とする。
- (4) 鉄筋の定尺は12mとする。
- (5) 主鉄筋の配置は、原則として斜角が70°以上のときは、斜角方向、斜角が70°未満のときは、主げた直角方向とする。
- (6) 連続げたの中間支点付近で負の曲げモーメントが発生する区間の床版には、橋軸方向の引張りに対する鉄筋を補強するものとする。

- (1) 主鉄筋は原則としてD16mm、D19mmとし、D13mm、D22mmは特殊な場合に使用するものとする。
- (2) 鉄筋の中心間隔は100mm以上かつ300mm以下で、引張主鉄筋は床版の全厚以下。圧縮側の鉄筋量は引張側の1/2以上とする。

4 ハンチ

床版には、原則として支持げた上にハンチを設けるものとする。

- (1) 床版作用によって主げた付近の版のコンクリートに生じるひびわれの防止、およびずれ止め付近での局部応力の拡散のためハンチを設けるものとする。
- (2) ハンチ高は、原則としてウェブ上（箱げたの場合はけた中心）より70～80mmとし、添接板上面より20mm以上の高さを確保するものとする。また、フランジ上面からのハンチ高が80mmをこえる場合には、道示Ⅱ9.2.10によりハンチに用心鉄筋を配置するものとする。

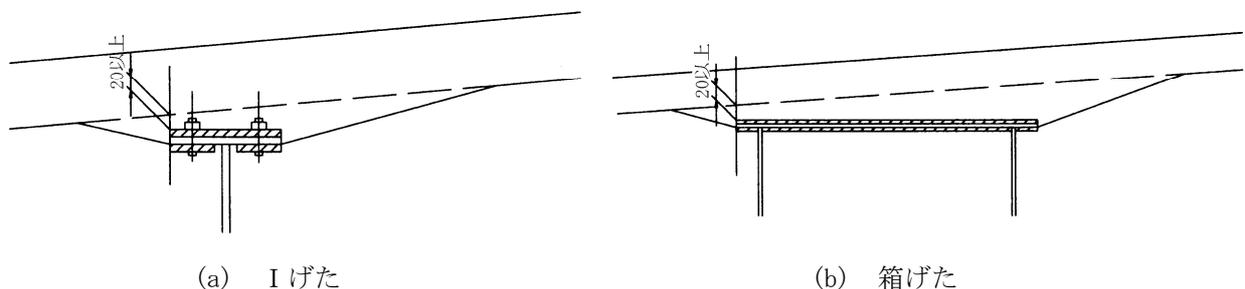
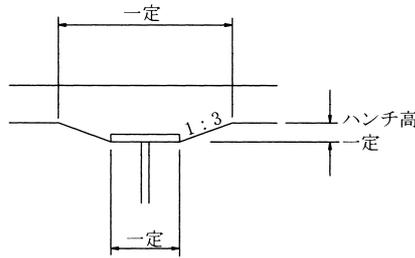


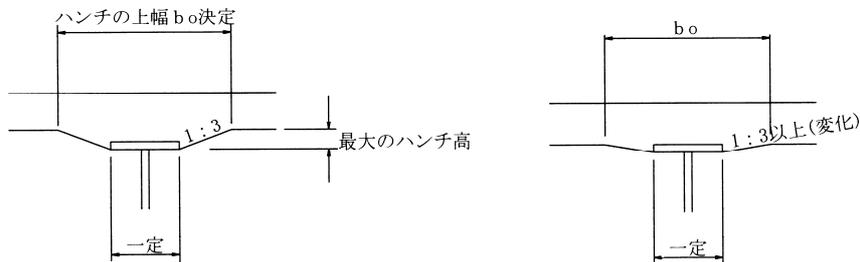
図4-2-3 ハンチの高さ

- (3) ハンチ形状は、フランジ幅が一定であるため、ハンチ高と床版の横断こう配が一定の場合は、全長を一定とするが、ハンチ高または床版の横断こう配が変化する場合、最大のハンチ高で1 :

3の傾斜としてハンチの上幅を決定し、この上幅を一定にしてハンチの傾斜を変化させるものとする。



ハンチ高と床版の横断こう配が一定の場合



ハンチ高または床版の横断こう配が変化する場合

図4-2-4 ハンチ形状

(4) 箱げた上面のハンチは打ち下ろし、原則として埋殺し型枠を使わないものとするが、ハンチ高5 cm以上の場合は埋殺し型枠を使用する。この場合、型枠内部に侵入した水の排水のため縦断こう配の低い側の桁端部及び添接部の縦断勾配の高い側に、上フランジ上面に接して水抜き孔を設けるものとする。

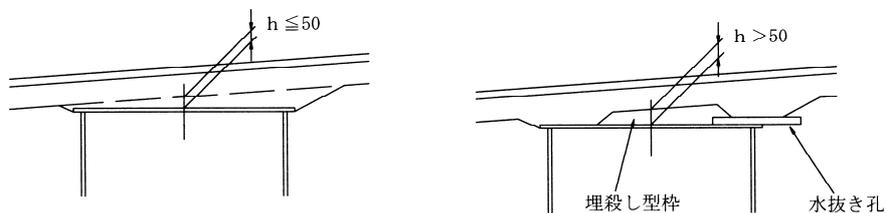
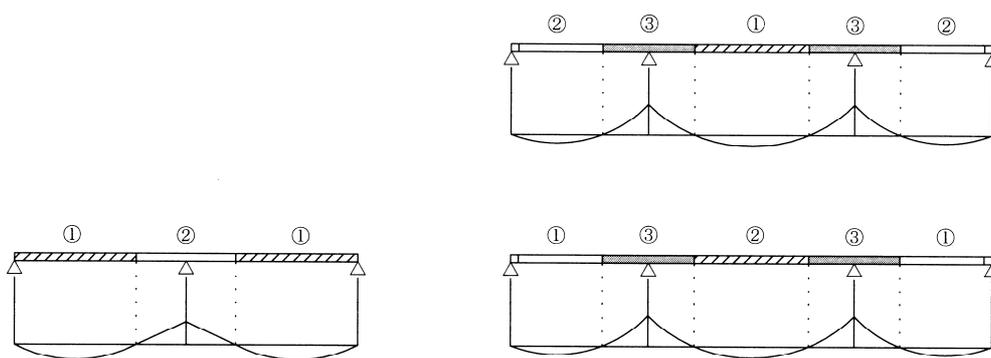


図4-2-5 箱げたのハンチ

5 床版コンクリートの打設

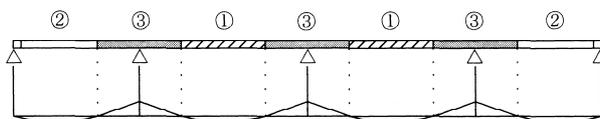
鋼橋の床版においては、上部工の形式により打設順序が異なることから、設計時に打設ブロック割、打設順序などについて検討するものとする。

- (1) 床版コンクリートの打設ブロック割、順序については、橋梁形式、床版構造、1日当たり打設可能数量、工期などを考慮し、下記事項に留意のうえ、決定するものとする。
- 1) 床版を支持する構造に局部的な変形を与えたり、許容応力度をこえることのないようにする。
 - 2) できるだけ左右対称に打設するようブロック割を計画し、死荷重応力と変形のバランスを図る。
 - 3) 打継目は、欠陥を生じやすいのでその数をできるだけ少なくする。
 - 4) 後から打設されるコンクリートによるけたの変形により、先に打設されたコンクリートに引張り応力を生じさせないように、各施工段階ごとに計算をおこない、その安全性を検討するものとする。
 - 5) 打設順序によっては、 n （鋼材のヤング係数とコンクリートのヤング係数の比）の関係上、応力およびたわみが設計計算と異なる場合が起こるので注意するものとする。
- (2) 一般におこなわれている床版コンクリートの打設順序は、おおむね図4-2-6のとおりである。

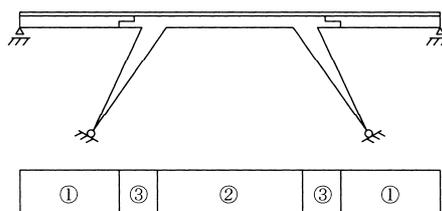


(a) 2径間連続げた橋

(b) 3径間連続げた橋

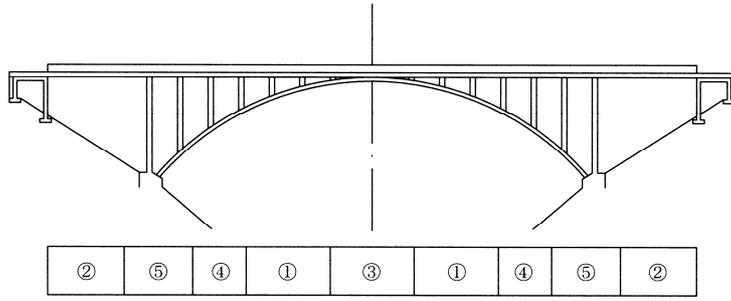


(c) 4径間連続げた橋



側径間部にヒンジのない場合は、(b)に準じて打設するものとする。

(d) ラーメン橋



(e) アーチ系橋梁

図4-2-6 床版打設順序の例

第3節 プレートガーダー一般

1 主げたの配置

- (1) 主げたまたはトラス橋などの縦げたは、大型車両の車輪の軌跡が床版に与える影響を考慮してその配置を定めるものとする。
- (2) 主げた、または縦げたの間隔は、原則として3.0m程度以下とする。

(1) 一般的に車線が明確に示されている道路の場合、車輪の通る軌跡はおよそ幅50cm程度の範囲に集中している。橋の床版において、ほぼ一定位置に加わる過大な荷重による変形は、その部分の床版下面を早期に疲労させ、ひびわれ発生の要因となり、さらにこれが伝播して破損が進む過程をたどることが知られている。

これらの現象を考えると、主げた、または縦げたを大型車両の車輪の軌跡近くに配置することは極めて効果的と思われることから、橋の設計にあたっては、当初から床版を念頭に置いて、主げた、または縦げたはできるだけ車輪の軌跡の近くに配置することが望ましい。

(2) 主げた、または縦げたの間隔は、鉄筋コンクリート床版の配筋とその応力度により、2.3m～2.8m程度にすることが望ましい。

また、外げた位置は、床版の耐久性および外げた内げたの荷重分担比などに配慮し、なるべく地覆に近づけ、床版張出し長を短くするものとする。

2 断面変化位置及び部材長

- (1) 主げたの断面変化位置（連結位置）、および変化数は、構造的および施工性など、種々の条件を考慮して決定するものとする。
- (2) 最大断面力位置での連結は、避けるものとする。
- (3) 部材長は現地および輸送経路を調査のうえ決定するものとする。

(1) プレートガーダーにおける断面変化位置（連結位置）は、製作、輸送および架設を考慮のうえ決定する。

(2) 連結位置は、最大断面力位置を避けて孔引きによる断面補強が少ない位置とし、部材数はなるべく少なくするものとする。また、箱桁の場合で連結位置で断面変化させると合理的な断面構成にならない場合は、一部材一断面とせず、あえて板継ぎ溶接を設けて断面変化させるなどの配慮が必要である。

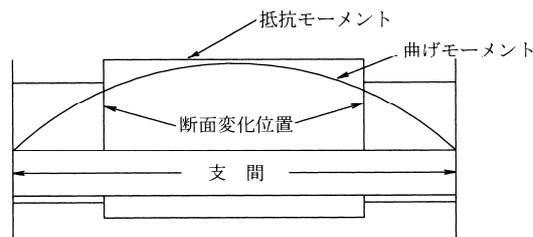


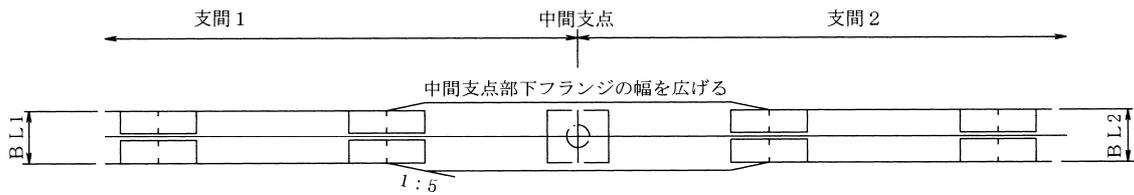
図4-2-7 断面変化位置

- (3) 部材長を長くすると現場継手数が減り有利な面もあるが、経路によっては輸送不能となる場合が生ずることから、輸送経路を十分に調査のうえ決定するものとする。一般的に輸送を考慮した場合の最大部材長は、12mが望ましい。

3 主げたの断面構成

- (1) 主げた断面は、各橋種に応じて、設計、製作、輸送架設および維持補修上、最適な構成とするものとする。
- (2) けた高は、各橋種に応じて最も合理的な高さとなるように決定するものとする。
- (3) 断面変化は、原則として継手位置でおこなうものとする。
- (4) I げたの上下フランジ幅は、原則としてそれぞれけた全長にわたり同一幅とする。
- (5) 腹板厚は、原則としてけた全長にわたり同一厚とする。
- (6) 水平補剛材の配置は、原則として1段までとする。
- (7) 圧縮側上フランジは、コンクリート床版と接していても、局部座屈は防止されていないものとする。

- (1) 標準的なけた高の範囲は、「第1章 第2節 3」に示されているが、詳細設計にあたっては、この範囲内において最も合理的なけた高を決定するものとする。
- (2) 工場製作の省力化のため、板継ぎ溶接のない構造とし、断面変化は継手位置でおこなうものとする。
- (3) 連続げたの下フランジ幅は、断面構成上の合理性および支承形状によって、支点部のみ部分的に広げることとするが、この場合は、板継ぎ溶接を設けず連結板間のフランジ幅を一定で広げることの基本とするものとする。連続げたの上フランジ幅は、床版施工時の型枠作業、ハンチ高の管理、配筋作業の省力化に配慮してけた全長で同一幅とする。



支間のバランスによっては、支間毎に下フランジ幅を変えてもよい。(B L 1 ≠ B L 2)

図4-2-8 連続げたの中間支点部の下フランジ幅

- (4) 連続げたの中間支点付近のせん断力が大きい箇所では、水平補剛材段数や垂直補剛材間隔を調整したり、フランジ応力度に余裕を持たせることで、腹板厚を厚くしない方向で検討を行うものとする。どうしても厚くせざるをえない場合には、厚くした腹板厚をけた全長通すことは避け、板継ぎ溶接で対応するものとする。
- (5) 水平補剛材は原則として1段までとするが、変断面の連続げたの中間支点付近で、水平補剛材段数を増やすことにより、腹板厚が前後と同一にできる場合には段数を増やしてもよいものとする。
- また、等断面で腹板高が高くなった場合の最小腹板厚と水平補剛材段数の組合せは、腹板厚が13mmでおさまるけた高まで水平補剛材1段とし、それをこえるけた高では腹板厚を11mmとし水平補剛材を2段としてよい。
- (6) 床版コンクリートによって鋼板の局部座屈が十分に防止されるとは考えられないため、床版コンクリート硬化後も局部座屈は考慮するものとする。

4 部材の連結

- (1) 部材の連結位置は、構造的、施工性をふまえ適切に決定する。
- (2) 部材の現場継手は、高力ボルト摩擦接合とし、原則としてトルシア型高力ボルト S10TW-M22 (S10T-M22) を用いるものとする。
- (3) 板厚差のあるフランジの高力ボルト継手は、原則としてフィラープレートを用いて連結するものとする。
- (4) 特殊ボルト (支圧接合または引張接合を採用する高力ボルト等) を使用する場合は、十分な検討をおこなうものとする。
- (5) 主げたの現場継手位置は、原則として垂直補剛材間に配置するものとする。
- (6) 継手の計算に用いる曲げモーメントおよびせん断力は、接合線位置の値を用いるものとする。
- (7) 腹板の継手は、原則としてモーメントプレートとシアプレートを一括した連結板を用いるものとする。

(2) トルシア型高力ボルトは、専用の締付け機により締付けをおこなうが、端対傾構などにおいて、作業空間が確保できず手動レンチにより締付けをおこなう場合は、高力ボルトF10TW（F10T）を使用するものとする。

(3) 連結部の構造は、以下の事項に留意するものとする。

1) フィラープレート厚は、原則として連結部の母材板厚差とする。

板厚差 Δt	フィラープレート厚T
1 mm	薄い方の母材を1 mmUPする (フィラープレートは用いない)
2 mm	T=2.3mm ただし、耐候性剛材の場合、薄い方の母材を 2 mmUPする。(フィラープレートは用いない)
3 mm	T=3.2mm
4 mm	T=4.5mm
5 mm	T=4.5mm
6 mm以上	T=板厚差 Δt と同じ

(5) 連結板長が垂直補剛材間隔を超える場合には、部分的に垂直補剛材間隔を広げるものとする。

(6) 連結部に働く断面力は、厳密には接合線とボルトとの水平方向距離の影響を考えなければならないが、一般にはこの影響は小さいので、無視してよいものとする。

5 細部構造

- (1) 主げたなどにおける板厚の変化は、厚いほうの板厚の1/2以下とする。
- (2) 主げたのフランジ板厚変化にともなうフランジ面と腹板高の取り合いは、現場施工の省力化を考慮するものとする。
- (3) 溶接の集中・交差は避けるものとする。
- (4) 補剛材、対傾構および横構などの交差・連結などについては、構造的ならびに製作、架設などを考慮するものとする。

(1) 板厚差のあるフランジをフィラープレートを用いて連結する場合の板厚の変化は、これまでの実験結果を踏まえ、厚いほうの板厚の1/2以下としたものである。なお、やむをえず板継ぎ溶接を使用する場合の板厚変化は、製作性を考慮して最大20mmまで（1/5のこう配をつける）とするのがよい。

(2) 取り合いは、フランジ面をそろえる方法（上下フランジの外側面をそろえる）と腹板高をそろえる方法（上下フランジの内面をそろえる）があるが、現場施工の省力化の観点から、プレキャスト床版を採用する場合には上フランジ上面を、現場打ちのRC床版の場合には、腹板高をそろえるものとする。

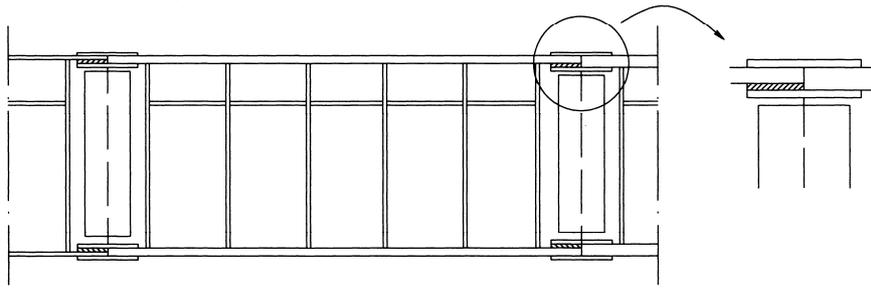


図4-2-9 フランジ面をそろえる方法

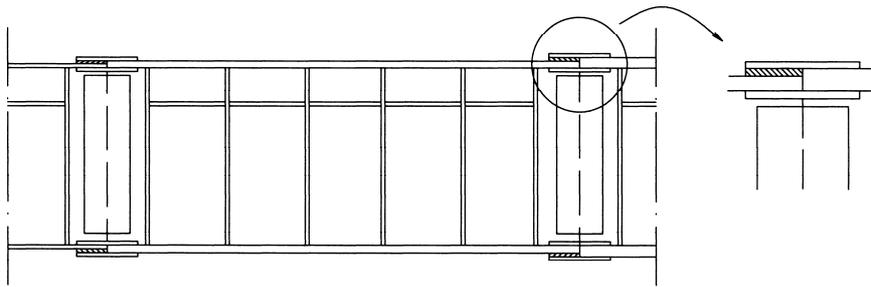


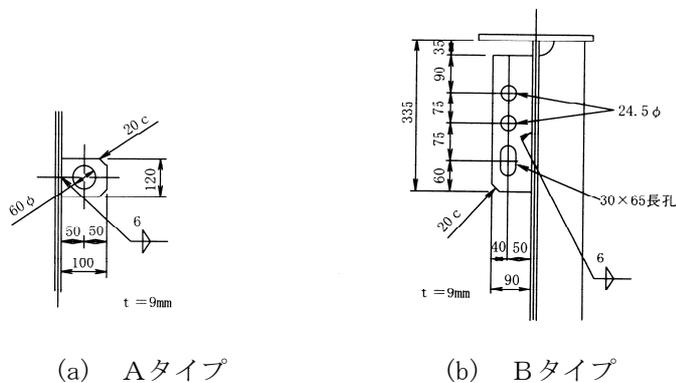
図4-2-10 腹板高をそろえる方法

(3) 細部構造詳細

1) 吊り金具は、RC床版打設、塗装作業および架設後の維持管理を考慮し、工場製作の段階で取り付けるものとする。また、吊り金具は用途に応じ次の2タイプとし、設置間隔はAタイプで1.8m以下、Bタイプで1m以下とする。

Aタイプ：床版打設時および塗装時の足場用として、上フランジの突出長が短い場合や、けた高が高く（1.5m以上）、手の届く高さに金具を設ける必要がある場合に設置する。

Bタイプ：塗装足場用とRC床版の打設時に用いる型枠支保工に兼用するもので外げたに設置する。



(a) Aタイプ

(b) Bタイプ

図4-2-11 吊金具

2) 箱げたの内側腹板には、メンテナンスのための切欠きを設けるものとする。

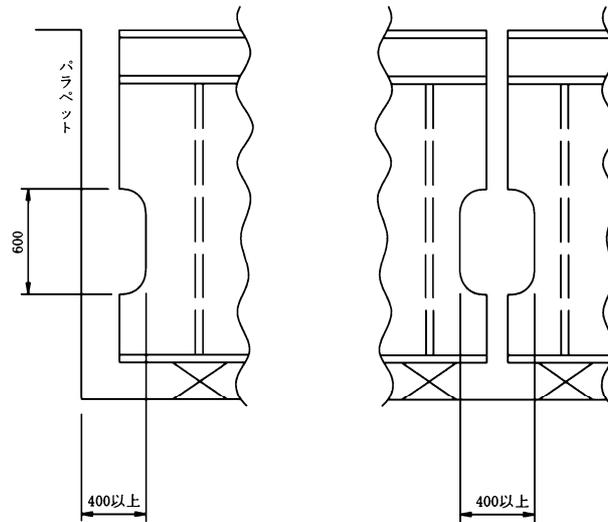


図4-2-12 腹板の切欠き

3) 支承端部直上の鋼上部構造には、橋軸方向の慣性力と支承高に起因する偶力により、上下方向の力が生じ、フランジや腹板の局部座屈が生じることがある。これを防止するため、図4-2-13のように支承縁端直上の腹板に垂直補剛材を設けるものとする。

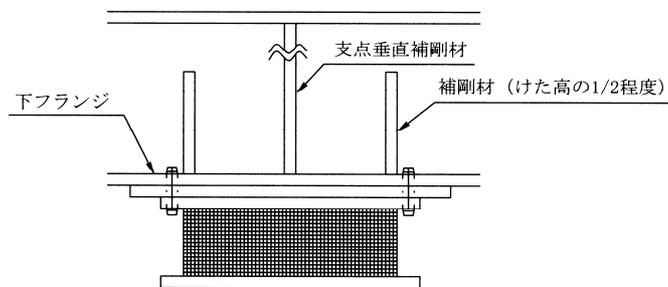


図4-2-13 垂直補剛材による支承上の鋼橋腹板の補強例

第4節 I げた橋

1 断面構成

- (1) フランジの最大幅は、腹板高の1/3程度とする。
- (2) フランジの最小幅は200mmで、かつ腹板高の1/6程度とする。
- (3) カバープレートは、原則として使用しないものとする。

- (1) フランジ幅を腹板高に比べてあまり大きくすると、せん断遅れによりフランジ断面の応力分布が均一でなくなるおそれがあることから、フランジの最大幅を規定したものである。
- (2) フランジの最小幅は、輸送、架設中の剛性確保、支承との取り合い等を考慮して定めたものである。
- (3) フランジは、原則として一枚の板で構成するものとする。

2 けた端部の張出し長

けた端部の張出し長は、主げた、支承構造、伸縮装置、排水装置、落橋防止システム等を考慮のうえ、決定するものとする。

けた端部の張り出し長は、直橋の場合には表4-2-3に示す値を目安とするが、斜橋の場合には、斜角の影響を加味するものとする。

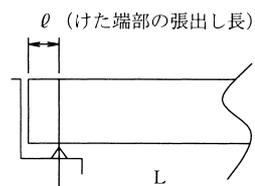


表4-2-3 けた端部の張り出し長

支間長 L (m)	張出し長 l (mm)
$L \leq 20$	200~250
$20 < L \leq 30$	250~300
$30 < L$	300~500

第5節 箱げた橋

1 断面構成

箱げたの断面構成は、構造的、施工性（製作、輸送、架設）を検討のうえ決定するものとする。

(1) 箱げたの最小寸法は、箱げた内部の作業性から、図4-2-14のとおりとする。

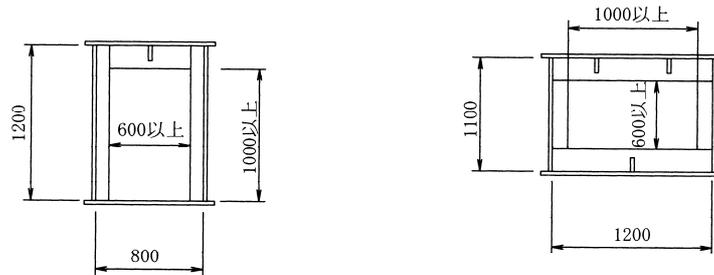


図4-2-14 箱げたの最小寸法

(2) フランジ、腹板の板厚を変化させる場合は、製作上の便宜を考え、原則として内面合わせとする。

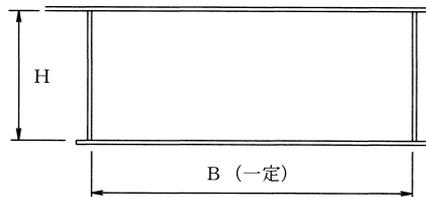


図4-2-15 板厚が変化する場合の板面の合わせ方

(3) 下フランジの突出長さは床版型枠用支保工が必要な場合には、下フランジ上面への連結板の取り付け、すみ肉溶接などを考慮して、下フランジ縁と基本線の間隔は120mmとするが、支保工を用いず、下フランジを突出させる必要のない場合は、溶接代を考慮して腹板外面から10~15mmとする。



(a) 支保工が必要な場合

(b) 支保工が不要な場合

図4-2-16 下フランジの突出長

(4) 下フランジは製作及び架設に配慮し、原則として水平とするが、建築限界などのけた下制限がある場合には横断こう配をつけるものとする。

上フランジは死荷重軽減のため、路面の横断こう配に合わせるものとするが、横断こう配が2%以下の場合は、ハンチ部の重量が大きくないため、施工性に配慮して水平とするものとする。上フランジを傾ける場合は、箱げた橋一連の区間について横断勾配から判断し、その区間内では一定値とすることを原則とするが、横断勾配が著しく変化する場合は、横断勾配の変化に合わせた上フランジとすることも検討する。

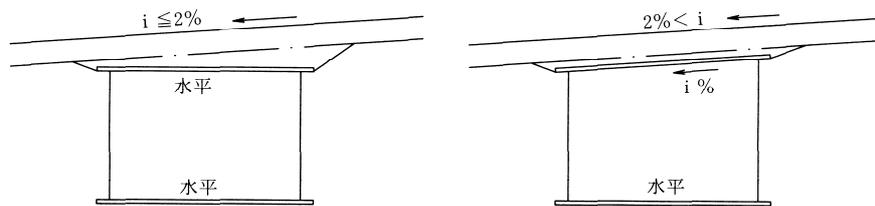


図4-2-17 フランジの形状

2 縦リブおよび横リブ

- (1) 縦リブはフランジと同材質とし、原則として主げたの断面性能に加算するものとする。
- (2) 縦リブはフランジと直角に取り付けるものとする。
- (3) 圧縮フランジを補剛する縦リブは、腹板純間隔と板厚により決定するものとする。
- (4) 縦リブ断面は原則としてブロック内で上下フランジ毎に統一するものとする。また、材質毎に縦リブ断面を統一することなども検討する。
- (5) 引張側縦リブの連結において、ボルト孔による断面欠損分は、主げたのフランジ側で負担させるものとする。
- (6) 横リブは、原則としてダイヤフラム間に1本以上配置するものとする。
- (7) 横リブの縦リブ用スカーラップは統一形状とし、最大縦リブ断面にて決定するものとする。
- (8) 横リブには、溶接施工性および疲労の面からフランジを設けて垂直補剛材に取り付けるものとする。

(1) 縦リブは、断面が主げた全体の断面積に占める割合が比較的大きいので、経済性を考慮して、フランジと同材質とし、主げたの断面性能に加算するものとする。

(2) フランジに対する縦リブの取り付け角度は、溶接施工性の面から直角とし、溶接サイズ6mm程度のすみ肉溶接とする。

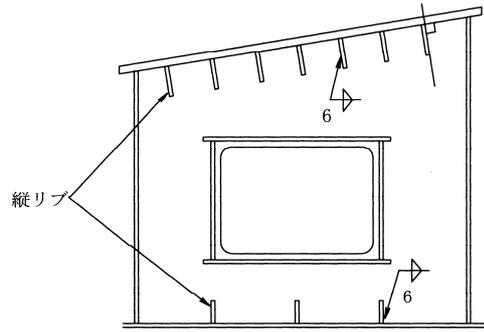


図4-2-18 縦リブの取付け角度

(3) 縦リブと横リブが交差する場合の横リブのスカールップは、図4-2-19のとおりとする。

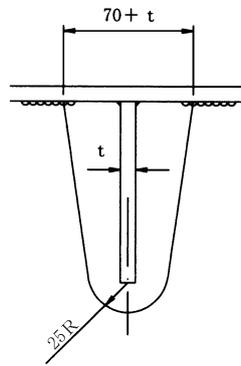


図4-2-19

(4) 横リブと垂直補剛材の取り合いは図4-2-20によるものとする。

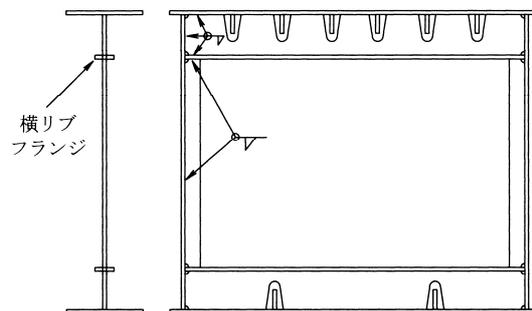


図4-2-20 横リブと垂直補剛材の取り合い

第6節 少数主げた橋

1 適用範囲

- (1) 少数主げた橋は、その歴史は浅く、大規模な災害を受けた経験はないため、大規模な災害により予期し得ぬ損傷を受ける可能性は不明である。また、国道及び県道は、災害時の交通機能を確保する上で非常に重要な役割を担っていることから、その適用については慎重に対応する必要がある。
- (2) しかしながら、少数主げた橋は、近年の研究により床版構造の開発研究と合わせ、安全性の確認がなされているとともに、公共工事コスト削減の観点からも、少数主げた橋そのものを否定するものでなく、床版打換など維持管理上の扱いを検討する必要がある。
- (3) 上記(1)、(2)を踏まえ、下記(ア)から(エ)の状況では、被災時、または老朽化により橋梁が何らかの損傷を受けた場合に、現道交通に与える影響が大きいと考えられることから、少数主げた橋を採用しないものとする。
- (ア) 緊急輸送路。
 - (イ) 復旧作業が困難な箇所。
 - (ウ) 被災時や架替および修繕に際し、迂回路の確保が困難な箇所。
 - (エ) 大量の重車両が通行するなど、特に厳しい荷重条件下の箇所。
- (4) また、採用するにあたっては、以下の条件(オ)に留意すること。
- (オ) 少数主げた橋における床版は非常に重要な役割を担っているため、品質管理および施工管理については、けたと床版が一体的に行えるようにすること。

(運用方針)

1 適用範囲

- (3)－(エ) 「大量の重車両が通行するなど、特に厳しい荷重条件下の箇所。」とは、
1方向あたりの大型の自動車交通量が、500台/日以上 of 箇所を指す。

2 設計の基本

- (1) 少数主げた橋は、プレキャストP C床版や合成床版を用い、I断面の主げたを2本配置した形式を基本とするものである。
- (2) 横構を省略し、床版にて横方向力を伝達する構造とする。
- (3) 適用支間は60m程度までとする。

- (1) 主げた本数を少なくすることにより、材片数、部材数や溶接延長を低減でき、製作工数の低減と現場作業の効率化により経済性を図れることからI断面主げたを2本とした構造を基本とするものである。
- (2) 床版をP C床版や合成床版としたことにより、剛度や耐久性が向上し、健全性が維持できることから、従来横構に期待していた風荷重・地震の伝達をすべて床版で受け持つものとする。
- (3) 耐風安全性の検討において床版剛性を期待して、横構なしで設計が可能であることをFEMで確認できているのが60mまでであることから、適用最大支間長を規定したものである。
- (4) 少数主げたは直橋において採用することを基本とするが、これまでの実績から斜角 75° 以上、 $R=1000\text{m}$ 程度を採用の目安とする。ただし、バチ型は適用外とする。
平面曲線に対しては、曲線桁とすることを原則とする。

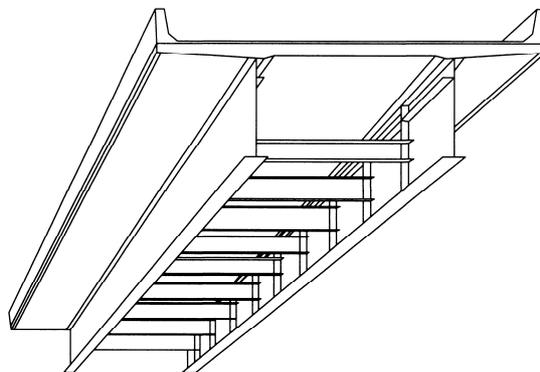


図4-2-21 少数主げた橋

第7節 疲労設計

1 適用範囲

疲労設計にあたっては、「道示Ⅱ第5章5.3疲労設計」及び「鋼道路橋の疲労設計指針」の規定を満足するものとする。

この規定は、道路橋のうち主として鋼製の上部構造における自動車荷重に対してこれを適用する。

2 基本事項

- (1) 疲労設計にあたっては、著しく疲労強度が低い継手や過去に疲労損傷が報告されている構造の採用を避ける。
- (2) 疲労設計は原則として活荷重等によって部材に生じる応力変動の影響を評価して必要な対策を実施する。
- (3) 部材の連結は疲労強度等級の高い継手を採用するものとする。

- (1) 鋼道路橋の疲労設計の基本は、疲労強度が著しく低い継手や過去に疲労損傷の発生が報告されているような構造を回避することを原則とする。また、変動荷重によって部材に発生する応力変動を評価して、所要の疲労耐久性を確保するものとする。なお、応力変動の評価が困難な場合は、過去の知見などから疲労耐久性に優れる継手を採用するのが良い。
- (2) 疲労現象は、応力度の変動とその繰り返しにより発生するものである。よって、自動車荷重以外の要因により疲労損傷が懸念される場合は、その影響を考慮して適切に設計するものとする。
- (3) 部材の連結は疲労強度等級の高い継手が望ましい。

3 疲労照査の流れ

疲労照査は以下のフローチャートにより行う。

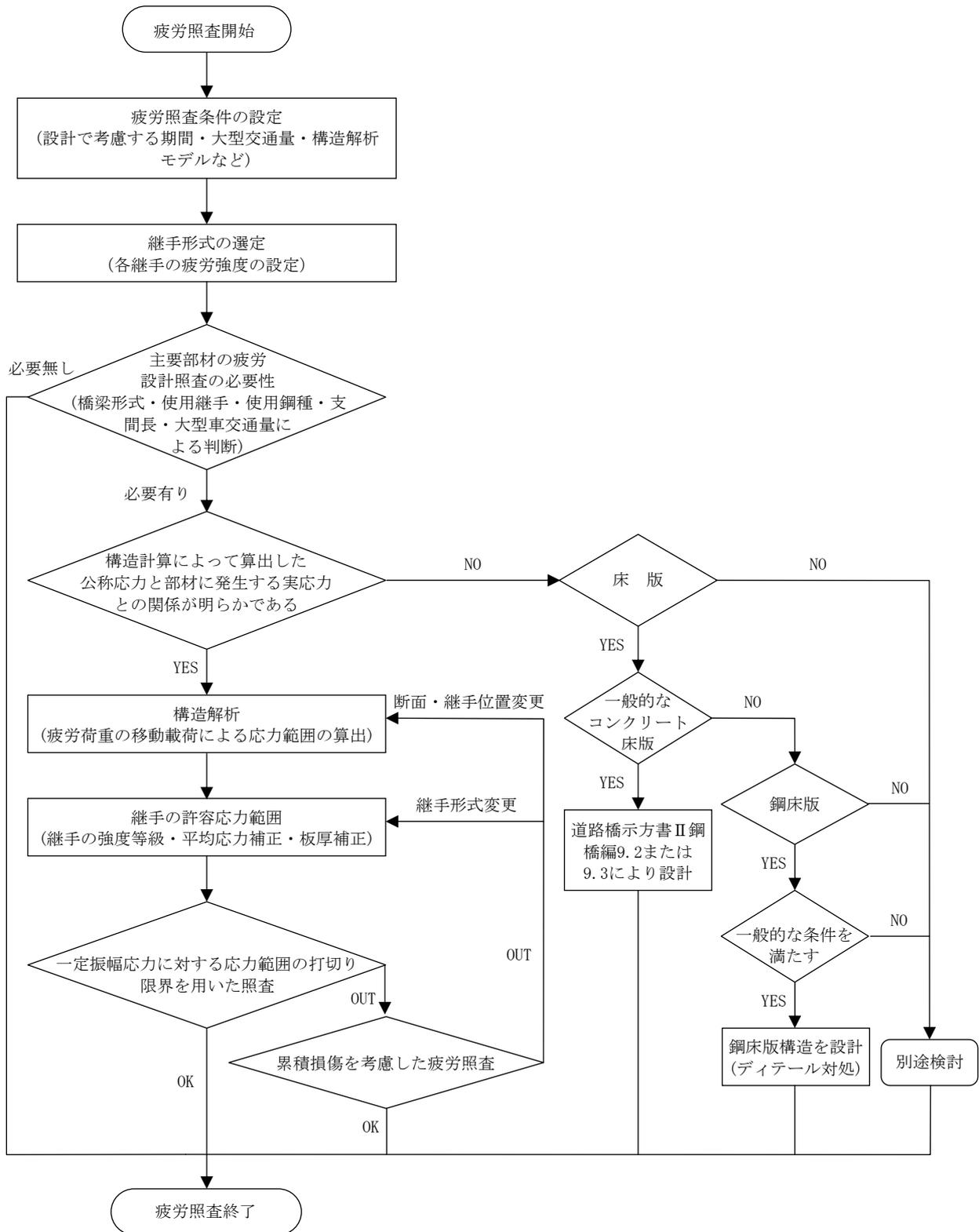


図 4-2-22 応力度による疲労照査の流れ

- (1) 下表に示す条件を全て満たす場合、疲労に対する安全性が確保されていると見なして良い。

表 4-2-4 疲労に対する安全性が確保されている条件

橋梁形式	コンクリート床版を有する鋼げた橋
使用継手	「鋼道路橋の疲労設計指針」に示される 疲労強度等級A～Fに分類される継手
使用鋼種	SS400、SM400、SM490、SM490Y、SM520、SMA400、SMA490、 SMA490Y、SMA520
支間長	最小支間長が50m以上
ADTT _{SLi}	1000台／(日・車線)以下

- (2) 一定振幅応力に対する応力範囲の打ち切り限界による照査とは、着目する継手の最大応力範囲の値と一定振幅応力に対する応力範囲の打ち切り限界の値を比較することにより疲労に対する安全性を照査するものである。ここに、一定振幅応力に対する応力範囲の打ち切り限界とは、発生する応力範囲がその値以下の場合、疲労損傷は生じないという応力範囲の限界値である。
- (3) 一定振幅応力に対する応力範囲の打ち切り限界による照査を満足しない場合は、設計で考慮する期間における応力範囲とその回数を用いて、累積損傷度を照査する。
- (4) 鋼床版では、設計計算で得られる応力範囲を基にした疲労安全性の照査により適切な評価を行うことが一般に困難である。そこで、鋼道路橋の疲労設計指針に示す適用範囲に限定した上で、疲労耐久性が確保できる構造詳細を採用することにより、疲労に対する安全性が確保できるものとする。
- (5) 図中「別途検討」とは、より疲労耐久性に優れる構造詳細を採用することや詳細な解析や実験を行う等により、鋼道路橋の疲労設計指針に示す以外の方法によって疲労耐久性を照査することである。