

II 鋼橋・鋼部材編 3章 設計の基本

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. II-3-1	<p>○橋の架設時の制限値</p> <p>架設時の設計では、制限値に規定されている部分係数に H24 道示の許容応力度の割増係数を考慮することができるか。</p>	<p>架設時の設計については、個々の橋毎に施工期間や施工方法は異なることから、それらを適切に反映したうえで、施工段階毎に架設中の安全性の確保、かつ完成した橋を設計の前提とする形状や応力状態に留める必要があり、個別に設計法を検討することができます。これに関連して、道示 I 3.1(3)には、橋の完成時に所要の性能が得られるよう施工方法や施工途中の各段階における構造等の条件を適切に考慮して施工時荷重を設定すること、施工方法や施工途中の各段階における構造等の条件を完成系の設計にて適切に考慮することが規定されています。また、道示 II 20.2(1)には、施工は設計の全体条件及び設計段階で定めた事項等を満足するように行わなければならないこと、施工条件等により設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等を満足しない場合には、適用しようとする施工方法で橋の性能が確保されることを検証し、必要に応じて設計を見直したうえで施工方法を定めることが規定されています。</p> <p>このように架設時の設計法には多様な考え方があり得ますが、鋼道路橋設計便覧（令和 2 年 9 月）第 11 章では、実務において標準的に取られる架設時の設計法が紹介されており、許容応力度法、部分係数法のいずれを用いてもよいが、架設設計に適用する図書等を事前に決めておく必要があることが示されています。鋼道路橋施工便覧（令和 2 年 9 月）の参考資料には、これに加え、施工時の検討を許容応力度法または部分係数法のいずれで行う場合においても作用側と抵抗側とも許容応力度法又は部分係数法のいずれかで統一する必要がある、（次頁へ続く）</p>	<p>道示 I p. 44～46 3.1(3)の解説 道示 II p. 505～506 20.2(1)の解説 (R4.1.7 公表)</p>

II 鋼橋・鋼部材編 3章 設計の基本

質問回答 No.	質問	回答	備考
		許容応力度法と部分係数法を混在して用いないこと，並びに，部分係数法では荷重組合せに依存して抵抗側に考慮する部分係数が変わることはないことや許容応力度法による場合の割増係数の参考値や適用の留意点が示されています。必要に応じて参考にしてください。	

Ⅱ 鋼橋・鋼部材編 5章 耐荷性能に関する部材の設計

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. Ⅱ-5-1	<p>○相反応力部材</p> <p>相反応力部材を生じる部材の照査に用いる作用の組合せ及び荷重係数等は耐荷性能の照査であることから 3.2.3 の規定による必要があるのではないか。</p>	<p>相反応力部材の照査は、相反応力部材を活荷重が増大することに対して安全となるようにするためのものです。</p> <p>よってこのとき、その照査に用いる作用の組合せ及び荷重係数等は 3.2.3 の規定ではなく 5.1.3 の規定による必要があります。</p> <p>なお、耐荷性能の照査についても行う必要があります、このとき、作用の組合せ及び荷重係数等は 3.2.3 の規定によります。</p>	<p>道示Ⅱ p.68</p> <p>5.1.3(3)の解説</p> <p>(H30.6.8 公表)</p>

II 鋼橋・鋼部材編 11 章 床版

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. II-11-1	<p><u>○床版厚の算出</u></p> <p>H24 の道路橋示方書では床版厚は第 1 位を四捨五入するよう規定されていたのに対し、H29 の道路橋示方書では少数第 1 位を四捨五入するように規定が変更された理由は如何。</p>	<p>部分係数化に伴い規定を見直した結果、式 (11.5.1) に規定されているとおり、少数第 1 位で四捨五入することとされています。ただし、施工管理の便等を考慮し、床版厚を cm 単位で丸める必要がある場合には、規定に従い算出される床版厚を下回らないようにする必要があります。</p>	<p>道示 II p. 318～319 11.5(2)(3)の解説 (H30.2.28 公表)</p>
No. II-11-2	<p><u>○付加曲げモーメントの制限値</u></p> <p>コンクリート系床版の疲労に対する耐久性の照査において、道示 II 11.5(8)解説に示す付加曲げモーメントによる鉄筋の応力度が 20N/mm^2 を超える場合の照査はどのように行えばよいのか。</p>	<p>鉄筋の応力度を 120N/mm^2 に収めるため、付加曲げモーメントによる鉄筋の応力度が 20N/mm^2 以下になるように構造を見直すか、個別に制限値を設定する必要があります。</p> <p>ただし、道示 II 11.5(8)解説にあるとおり、鉄筋の応力度制限値をどの程度に抑えておけば、床版の損傷の原因となるようなひび割れへの進展を防げるかということについては十分明らかにはなっておらず、具体的に定まった知見はありません。</p>	<p>道示 II p. 318～319 11.5(2)(3)の解説 (R3.9.30 公表)</p>
No. II-11-3	<p><u>○コンクリート系床版の配筋</u></p> <p>コンクリート系床版の施工に際して、設計図通りの鉄筋配置ができなかった場合、設計上不利な断面になってもよいか。</p>	<p>道示 II 11 章の規定に規定されるコンクリート系床版の設計は、道示 II 20.12 の規定に従って施工が行われることを前提としています。その中で、配筋については道示 II 20.12.4(3)に、鉄筋の有効高さが $\pm 10\text{mm}$ 以内とし、かつ所要のかぶりを確保するとされています。つまり、設計上不利な断面になる場合も想定しており、この施工誤差の範囲であれば、所要の信頼性を確保した設計が可能となるように規定されています。</p> <p>(次頁へ続く)</p>	<p>道示 II p. 299～300 11.2.7 道示 II p. 589 20.12.4 (R4.1.14 公表)</p>

Ⅱ 鋼橋・鋼部材編 11 章 床版

質問回答 No.	質問	回答	備考
		<p>また、コンクリート系床版のかぶりは、鉄筋が十分な付着強度を発揮するため、また鉄筋が腐食するのを防ぐために、鉄筋をコンクリートで十分に包み込む必要があり、道示Ⅱ 11.2.7(2)に 30mm 以上確保することが規定されています。</p> <p>したがって、コンクリート系床版の施工に際しては、道示Ⅱ 20.12 の規定に従い施工が行えるかどうかを確認したうえで、所要のかぶりを確保できるよう施工することが必要です。</p>	

Ⅱ 鋼橋・鋼部材編 13 章 鋼桁

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. Ⅱ-13-1	<p>○鋼板を重ね合わせたフランジ</p> <p>鋼桁のフランジに、溶接で鋼板を重ね合わせたフランジを用いることはできるのか。</p>	<p>鋼板を重ね合わせたフランジに用いられる溶接接手は解説の表-解 8.3.1(k)に示されています。この表は、道示Ⅱ 8.3.2(4) 表-8.3.7に示す継手以外のもので、使用しない方がよい継手を示しているものです。疲労の影響のない部材や橋の供用期間中の交換を前提とする部材などで、かつ、やむを得ない理由があれば用いることも考えられますが、その場合には、同解説に示されているように、作用応力への配慮及び溶接部の品質が良好となる施工や検査等の方法や、点検などが確実にできるよう維持管理性を確保する必要があります。また、道示Ⅱ 1.7(1)の規定に従い、設計の前提とした施工及び維持管理に必要な事項として設計図等に記載し、確実に施工及び維持管理の段階に引き継ぐ必要があると考えます。</p>	<p>道示Ⅱ p.183～192 8.3.2(4)の解説 (R4.1.14 公表)</p>

II 鋼橋・鋼部材編 14 章 コンクリート系床版を有する鋼桁

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. II-14-1	<p><u>○コンクリートの圧縮応力度の制限値</u></p> <p>表 14.6.1 に規定されているコンクリートの設計基準強度以外のコンクリートを使用する場合、コンクリートの圧縮応力度の制限値は、表 14.6.1 のコンクリートの圧縮応力度の制限値の比率により算出できると考えて良いか。</p>	<p>表 14.6.1 は同解説で解説するとおり、一般的に用いられているコンクリートの設計基準強度を対象に、これまでの示方書による場合と同等の安全余裕となるように定められたものであり、コンクリートの圧縮応力の比率の関数として定められたものではありません。従って、コンクリートの圧縮応力度の制限値をコンクリートの設計基準強度の比率で算出するという考え方ではありません。規定のある床版と同等の安全余裕となるように個別に検討する必要があります。</p>	<p>道示 II p. 396～397 14.6.2(2)(3)の 解説 (H30.6.8 公表)</p>
No. II-14-2	<p><u>○コンクリートの圧縮応力度の制限値</u></p> <p>表 14.6.1 のコンクリートの圧縮応力度の制限値の導出根拠は何か。</p>	<p>I 共通編 3.3 に規定される作用の組合せに対して、床版の安全余裕がこれまでの示方書による場合と同等になるように定められたものです。</p>	<p>道示 II p. 396～397 14.6.2(2)(3)の 解説 (H30.6.8 公表)</p>

II 鋼橋・鋼部材編 14 章 コンクリート系床版を有する鋼桁

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. II-14-3	<p>○床版の合成作用の取り扱い</p> <p>コンクリート系床版を有する鋼桁の設計において、桁の変形、断面力、不静定力を算出する際に見込む断面と、この断面力から桁断面に生じる応力を算出する際に見込む断面が一致するように桁の断面を設定しなければならないか。</p>	<p>コンクリート系床版を有する鋼桁の桁断面に生じる応力算出に用いる断面力、桁断面の変形や不静定力の算出にあたっては、道示 II 14.1.2(5)の規定に従い、表-14.1.1によらず、コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮する必要があります。この断面力を用いて、コンクリート系床版を有する鋼桁の桁断面の応力を算出するにあたっては、道示 II 14.1.2(4)の規定に従い、表-14.1.1に基づき、床版に引張応力が生じる場合は床版コンクリートの断面を無視する必要があります。このように断面力の算出に用いる断面と応力の算出に用いる断面は必ずしも一致しません。</p> <p>換言すれば、床版コンクリートの断面を考慮して鋼桁の桁断面に生じる応力を算出した結果として床版コンクリートに引張応力が発生する場合は、コンクリート断面を無視し鋼断面のみを抵抗断面として再度鋼桁の桁断面に生じる応力を算出することになります。</p>	<p>道示 II p.375～376 14.1.2(4)(5)の 解説 (H31.3.8 公表)</p>

II 鋼橋・鋼部材編 14 章 コンクリート系床版を有する鋼桁

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. II-14-4	<p><u>○コンクリート系床版の抵抗断面</u></p> <p>コンクリート系床版を有する鋼桁の設計にあたって、永続作用支配状況において、床版コンクリートに引張応力度が生じる場合、コンクリート系床版の橋軸方向鉄筋のみを桁の断面に算入するが、一方で変動作用支配状況において、床版コンクリートに引張応力度が生じない場合、コンクリート系床版を桁の断面に算入することになり、永続作用支配状況と変動作用支配状況で抵抗断面が異なるのは矛盾しないか。</p>	<p>橋が置かれる状況を表現する作用の組合せは、その生起順序に従って、後先はありません。</p> <p>H29 道示では、橋が置かれる状況を異なる特性をもつ作用の各々が支配的となる状況（永続作用支配状況、変動作用支配状況、偶発作用支配状況）に区分し、部材や断面ごとに各区分で最も厳しい状況（支配的な作用の組合せ）で設計する体系となっています。つまり、3つの状況をそれぞれ独立したものと取り扱い、それぞれの状況の区分で求める橋の状態を満足させるように設計することで、結果として、橋は設計供用期間中に所要の性能を有するものとみなせるということになります。</p> <p>これを、コンクリート床版を有する鋼桁の設計に当てはめた場合、作用の組合せごとに、各断面でコンクリート系床版の抵抗をどのように見込むのかを決定することになります。</p> <p>変動作用支配状況は、絶えず大きさが変動する作用が設計供用期間中に支配的となる状況を示しており、設計状況として与えられている作用の組合せは、設計供用期間中に想定される極値の代表として設定されます。この状況において、床版コンクリートに引張応力度が生じる場合に、コンクリート断面の抵抗を期待することは安全側とならないため、引張応力度が生じないようにするのがよいと考えられますが、一方で、絶えず変動する作用に対して僅かの引張応力度も許容しないことは不合理となる場合もあることを考慮し、この状況でのコンクリートの引張応力度の制限値が規定されています。</p> <p>（次頁へ続く）</p>	<p>道示 II p. 375～376 14. 1. 2(4) (5) の解説 道示 II p. 396～397 14. 6. 2 の解説 (R1. 10. 4 公表)</p>

II 鋼橋・鋼部材編 14 章 コンクリート系床版を有する鋼桁

質問回答 No.	質問	回答	備考
		<p>ただし、コンクリートに引張応力度が生じたとしても、引張応力度によりコンクリートにひび割れが生じることで、コンクリートの主桁作用と床版作用に有害とならないよう、鉄筋を配置することが前提となります。上述のとおり、変動作用支配状況は、永続作用支配状況とは独立して別途考えるものであり、永続作用支配状況で想定される床版の状態を引き継ぐというものではありません。逆も同様で、具体的には、床版コンクリートを鋼桁の一部として見込む断面と見込まない断面は各作用の組合せごとに決定すればよく、各作用の組合せごとに一致している必要はありません。そして、変動作用支配状況においても、段階的に永続作用を載荷してから、変動作用を載荷するという作用の生起順序を考慮するのではなく、極値（極大状況）の代表として各作用を同時に載荷させます。これは、永続作用支配状況と偶発作用支配状況、及び変動作用支配状況と偶発作用支配状況の関係においても同様です。また、時間変化する永続作用を変動作用支配状況でどのように見込むのかは、理論的には永続作用支配状況で見込むべきときと一致させねばならないということはないですが、工学的判断として道路橋の設計では、これを永続作用支配状況で見込むものと同一にされています。</p> <p>永続作用支配状況は、常に作用している、時間変動が長期にある、あるいは極めて高頻度に繰り返される状況を示しており、設計状況として与えられている作用の組合せは設計供用期間中のそのような状況の代表として与えられています。コンクリート系床版を有する鋼桁の耐荷性能を満足させるために、常に作用している、あるいは極めて（次頁へ続く）</p>	

II 鋼橋・鋼部材編 14 章 コンクリート系床版を有する鋼桁

質問回答 No.	質問	回答	備考
		<p>高頻度に繰り返される作用が支配的であると区分されるような状況では、床版コンクリートのひび割れ発生の可能性を低減し、耐荷力設計上必要な断面が有効であることに対する見込み違いをできるだけ生じさせないようにするのがよいと考えられます。そこで、作用の組合せに対して、引張応力度が発生しないことを満足させることで、これを達成しようとしています。仮に、永続作用支配状況において、床版コンクリートに引張応力度が生じることで、コンクリートの断面を抵抗断面と見込まない場合でも、前述したとおり、引張応力度により生じるコンクリートのひび割れによって、コンクリートの主桁作用と床版作用に有害とならないよう、鉄筋を配置する必要があります。</p> <p>なお、架設中の検討やその他特定の目的において、架設段階や時間の進行に沿った床版の状態を検討する場合には、荷重の生起順序を仮定することが適当であり、また検討の目的に応じて部材等の状態をどのようにとどめるのかを決定すればよいので、上記の限りではありません。</p>	
No. II-14-5	<p><u>○引張応力が生じるコンクリート系床版の設計</u></p> <p>14.3.3(3)2)の条文に規定されている「引張応力が生じるコンクリート系床版において、コンクリート断面を無視する設計を行う場合」は同解説に記載されている「連続合成桁の中間支点付近」に限られるのか。</p>	<p>連続合成桁の中間支点付近に限られません。</p>	<p>道示Ⅱ p.386 14.3.3(3)2)の解説 (R1.12.2公表)</p>

Ⅱ 鋼橋・鋼部材編 14 章 コンクリート系床版を有する鋼桁

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. Ⅱ-14-6	<p>○正の曲げモーメントを受ける部分の圧縮縁のフランジの補正係数</p> <p>コンクリート系床版を有する鋼桁の設計において、道示Ⅱ 14.6.3の規定では、正の曲げモーメントを受ける部分の鋼桁の圧縮縁のフランジについては、鋼桁の制限値に15%の割増しが行えることが規定されている。温度の影響で床版が引張となり鋼断面（鋼桁+鉄筋）が抵抗断面となる場合も同様の補正係数を見込むことができると考えてよいか。</p>	<p>道示Ⅱ 14.1.2の解説に示すとおり、当該割増しができるか否かを判断するための曲げモーメントの向きは、荷重状態に関係なく、床版コンクリートに圧縮応力が発生するときを正、引張応力が発生するときを負とします。コンクリート系床版を桁断面として見込んだときの桁に発生する合計の曲げモーメントの正負と一致するとは限りません。</p> <p>よって、ご質問のように、床版が引張となるときには、鋼桁の制限値の補正係数は1.00を用いる必要があります。</p>	<p>道示Ⅱ p.375～376 14.1.2の解説 (R3.9.30公表)</p>

II 鋼橋・鋼部材編 19 章 鋼管

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. II-19-1	<p>○鋼管のフランジ継手</p> <p>道示 II 19.5 鋼管の継手(3)について、フランジ継手を原則使用してはならず、直継手を用いることとしているのは何故か。</p>	<p>解説のとおり、直継手は一定の方法により確実に応力伝達が得られると考えられるためです。フランジ継手は検討課題が多い引張接合であり、鋼管の継手として標準的な考え方を示すに至っていないため原則使用してはならないとしています。</p>	<p>道示 II p.482</p> <p>19.5(3)の解説</p> <p>(R3.10.20 公表)</p>

II 鋼橋・鋼部材編 20 章 施工

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. II-20-1	<p><u>○引張接合における拡大孔の使用</u></p> <p>道示 II 20.7.1(2)6 孔あけ について、引張接合には拡大孔を用いてはならないと解説されているが、その理由如何。</p>	<p>引張接合の荷重伝達機構に対して拡大孔を適用するための知見が十分でないと考えられることから解説をしています。</p>	<p>道示 II p.519～520 20.7.1(2)6 の解説 (R3.9.30 公表)</p>
No. II-20-2	<p><u>○孔あけにおけるボルト孔の径の許容差</u></p> <p>道示 II 20.7.1(2)6 孔あけ ii) の条文に規定されるボルト孔の径の許容差において、摩擦接合及び引張接合の許容差は +0.5mm と規定されているが、マイナス側には制限がないと考えてよいか。</p>	<p>摩擦接合および引張接合の許容差に、マイナス側の制限はありません。</p>	<p>道示 II p.516, 519 ～520 20.7.1(2)6 の条文 及び解説 (R3.9.30 公表)</p>
No. II-20-3	<p><u>○溶接施工時における鋼材の入熱制限</u></p> <p>道示 II 20.8.4(2)5 入熱制限 には、道示 II 1.4.2(4) に規定される溶接性が確保できることが確認された鋼材のうち、SM400, SMA400W について規定されていない。これらの鋼材については、入熱制限の規定はないと考えてよいか。</p>	<p>SM400, SMA400W については、入熱制限の規定はありません。</p>	<p>道示 II p.538, 546 20.8.4(2)5 の条文 及び解説 (R3.9.30 公表)</p>

Ⅱ 鋼橋・鋼部材編 その他

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. Ⅱ-99-1	<p>○付加曲げモーメント算定図表の参考文献 付録 1 付加曲げモーメント算定図表の参考文献を教えてください。</p>	<p>付加曲げモーメント算定図表の参考文献の例は、以下の通りです。 「鉄筋コンクリート床版の設計・施工指針・同解説（上）」（鋼橋示方書小委員会，コンクリート橋示方書小委員会，道路 通巻 519 号（日本道路協会），pp49-54，1984.5） 「床版支持げたの不等沈下によって生ずる床版の曲げモーメント計算図表 その 1」（建設省土木研究所橋梁研究室，土木研究所資料第 771 号，1972.9） 「床版支持げたの不等沈下によって生ずる床版の曲げモーメント計算図表 その 2」（建設省土木研究所橋梁研究室，土木研究所資料第 875 号，1973.9） 「床版支持げたの不等沈下によって生ずる床版の曲げモーメント計算図表 その 3」（建設省土木研究所橋梁研究室，土木研究所資料第 1338 号，1978.2）</p>	<p>道示Ⅱ p.601～609 (H30.11.21 公表)</p>