

I 共通編 3 章 設計状況

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. I-3-1	<p>○<u>衝撃の影響を含めた活荷重の作用効果</u></p> <p>橋の耐荷性能の照査にあたって、衝撃の影響を含めた活荷重の作用効果の算出式を示して欲しい。</p>	<p>衝撃の影響は、式（解 3.3.1）のとおり扱います。</p> <p>なお、p.56 の「そのため、衝撃係数に活荷重係数が乗じられることのないよう、活荷重に対して自動車の同時載荷状態などの不確実性を考慮した荷重組合せ係数や荷重係数を見込んだ後に、その動的な増幅分である衝撃の影響との合計を算出する。」という文章は、活荷重に関する荷重組合せ係数や荷重係数を衝撃係数 <math>i</math> に乗じてしまうと、活荷重に関する荷重組合せ係数や荷重係数が二度乗じられてしまうことが誤りになることを意味しています。</p> <p><math>((\gamma_{pL} \cdot \gamma_{qL} \cdot L) \times (\gamma_{pL} \cdot \gamma_{qL} \cdot i))</math>とするのが誤り)</p>	<p>道示 I p.56～58 3.3(2)(3)の解説 (H30.2.28 公表)</p>

I 共通編 3 章 設計状況

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. I-3-2	<p>○雪荷重を考慮する作用の組合せ</p> <p>雪荷重は主荷重に相当する特殊荷重であるので、主荷重である活荷重が考慮される全ての作用の組合せのケースで見込むべきか。</p>	<p>作用の組合せにおいて、雪荷重を活荷重と組み合わせて常に見込むというような法則性はありません。</p> <p>平成 24 年までの道路橋示方書では、荷重を主荷重、従荷重、主荷重に相当する特殊荷重、従荷重に相当する特殊荷重に分類し、これらの分類を組み合わせることで荷重組合せが規定されていました。そして、主荷重と主荷重に相当する特殊荷重の荷重組合せが規定されており、主荷重に相当する特殊荷重が組み合わせられるときには、活荷重と雪荷重が組み合わせられました。</p> <p>一方、平成 29 年の道路橋示方書では、設計供用期間中に橋が置かれる状況の代表を荷重（作用）の組合せ（設計状況）で代表させるものとされました。荷重は、主荷重、従荷重などではなく、永続作用、変動作用、偶発作用に区分され、また、作用の組合せ（設計状況）は、永続作用による影響が支配的な状況、変動作用による影響が支配的な状況、偶発作用による影響が支配的な状況の 3 つに区分されました。いずれの作用の組合せ（設計状況）も、設計供用期間中に橋のいずれかの部位が最も厳しい状態になる状況を代表するものであり、作用や作用の組合せに関する統計的な分析結果や既往の損傷事例や被災実績なども参考に工学的判断が加えられ、少なくとも考慮する作用の組合せとして決められたものです。結果的に必ずしも活荷重と雪荷重が組み合わせられていません。また、主荷重、主荷重に相当する特殊荷重というような荷重の分類や分類同士を組み合わせるという体系ではないので、活荷重と雪荷重を常に組み合わせねばならないということはありません。</p>	<p>道示 I p.50～60 3.3(2)(3)の解説 (R1.10.4公表)</p>

I 共通編 3 章 設計状況

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. I-3-3	<p><u>○伸縮装置の設計における荷重組合せ係数及び荷重係数考慮の要否</u></p> <p>H29 道示 V 編 13.2.2 では、伸縮装置の設計にて⑨D+TH+EQ の組み合わせを照査するが、⑨D+TH+EQ の荷重組合せで照査する際に、I 編 3.3 で示される荷重係数・荷重組合せ係数を考慮する必要があるか。また、荷重係数・荷重組合せ係数を考慮する場合、温度変化移動量と地震時移動量それぞれを 0.5 倍するのか。</p>	<p>作用の組合せ⑨において、伸縮装置の温度変化による伸縮量を道示 I 10.1.8 の式(10.1.3)により算出する場合には、荷重組合せ係数及び荷重係数を考慮する必要がないことが道示 I 10.1.8 に解説されています。ただし、作用の組合せ⑨については、道路橋支承便覧（平成 30 年 12 月）の 98 頁に示すとおり、温度変化の影響を荷重組合せ係数とは別にその半分として考慮することとなります。</p>	<p>道示 I p. 50～60 (2) (3) の解説 及び p. 173 10.1.8(3) の解説 (R2.4.20 公表)</p>
No. I-3-4	<p><u>○活荷重に関する部分係数</u></p> <p>I 共通編 表-3.3.1 の活荷重に関する部分係数は、8.2 の活荷重のうち、群集荷重や軌道荷重にも考慮するのか。</p>	<p>条文のとおりです。すなわち、3.3(1)及び(2)並びに 8.2(1)のとおり、表-3.3.1 の記載の L は、8.2(1)に規定される活荷重に含まれるすべての荷重（群集荷重も含む）を指し、表-3.3.1 の活荷重に関する荷重係数は群集荷重にも考慮されます。</p>	<p>道示 I p. 47～48 3.3(1) (2) 及び p. 93 8.2(1) (R3.2.16 公表)</p>

I 共通編 5 章 橋の耐荷性能の照査

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. I -5-1	<p>○衝撃の影響を含めた活荷重の作用効果</p> <p>表-3.3.1 に規定される作用の組合せ⑫の偶発作用支配状況における照査にあたっては、限界状態 1 と 2 のいずれを超えないことを照査すればよいのか。また、限界状態と工学的指標の制限値はどのように関連付ければよいのか。</p>	<p>I 共通編 5.2(2)にて、橋の耐荷性能の照査を部材等の耐荷性能の照査で代表させる場合には、偶発作用支配状況においては部材等の状態がその限界状態 1 又は 2 を超えないこと並びに限界状態 3 を超えないことを照査することが標準と規定されています。したがって、表-3.3.1 に規定される作用の組合せ⑫の偶発作用支配状況において橋の限界状態 1 と 2 のいずれを超えないことを照査するかは個別に関連付ける必要があります。</p> <p>また、作用の組合せ⑫の偶発作用支配状況における照査について、II 鋼橋・鋼部材編 3.5(8)、III コンクリート橋・コンクリート部材編 3.5(8)、IV 下部構造編 3.5(7)では、衝突荷重を含む作用の組合せを考慮して工学的指標と限界状態を関連づける場合には適切に工学的指標の特性値又は制限値を設定することが規定されていますが、具体的な設定方法は示されていません。したがって、作用の組合せ⑫の偶発作用支配状況における照査にあたって、工学的指標の制限値と限界状態を関連付ける場合には、橋の限界状態を代表させることができるように個別に判断して設定する必要があります。</p>	<p>道示 I p.72～73 5.2(2)の解説 (H30.3.31 公表)</p>

I 共通編 8 章 作用の特性値

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. I-8-1	<p>○活荷重載荷時の風荷重</p> <p>活荷重載荷時の風荷重の取り扱いが解説されていないが、どのように考慮するのか。</p>	<p>活荷重載荷時の風荷重を考慮するにあたっては、8.17 に規定される活荷重無載荷時と同じ風荷重の特性値を用いて、これに荷重組合せ係数と荷重係数を乗じた風荷重を橋に載荷します。</p>	<p>道示 I p.137～143 8.17(4)(5)の解説 (H30.2.7 公表)</p>
No. I-8-2	<p>○支間長が特に長い縦桁等の活荷重</p> <p>支間長が特に長い縦桁等の設計に用いる活荷重は、縦桁等の支間長が 15m 未満は T 荷重、15m 以上は L 荷重としてよいか。</p>	<p>8.2(4)1) に規定されているとおり、T 荷重と L 荷重のうち不利な応力を与える荷重を用いて設計する必要があります。同解説では、その縦桁等の支間長の目安を 15m としていますが、15m 付近については、橋の構造によって不利な応力を与える荷重は変わりうるので、両方の荷重を載荷して確認するなどにより、適切に設定する必要があります。</p>	<p>道示 I p.97～98 8.2(4)1)の解説 (R1.10.4 公表)</p>
No. I-8-3	<p>○概略設計で用いる土の単位体積重量</p> <p>表-解 8.7.2 に、「地下水位以下にある土の単位体積重量は、それぞれの表中の値から 9 を差し引いた値としてよい。」とあるが、なぜ表-解 8.7.2 の値から 9.8 ではなく 9 を差し引く値としてよいのか。</p>	<p>表-解 8.7.2 は、地下水位よりも上にある土の土圧の算出に用いる単位体積重量として、不飽和の土の間隙水の重量を考慮した湿潤単位体積重量を示しています。一方で、地下水位よりも下にある土の土圧の算出に用いる単位体積重量には、水中単位体積重量を用いる必要があります。これは、飽和した土の湿潤単位体積重量から浮力(9.8kN/m<sup>3</sup>)を差し引くことで算出することができます。表中の値から差し引く 9(kN/m<sup>3</sup>)という値は、飽和した土ではなく、表中に示されている不飽和の土の湿潤単位体積重量に対し、地下水位よりも上と下の土における湿潤単位体積重量の差異と、浮力の影響を同時に考慮する値です。この値は経験的に決められたものですが、実績があり、設計結果としては合理的となる値として用いています。</p>	<p>道示 I p.119 8.7(5)の解説 (R3.9.17 公表)</p>

I 共通編 9 章 使用材料

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. I -9-1	<p>○規定されていない材料の取り扱い</p> <p>9.1(2)表-9.1.1 に記載がないものの、JIS に規定されている、又は、建築基準法の大員認定を取得している高強度鋼材はすべて道路橋に使用してもよいか。</p>	<p>9.1(2)表-9.1.1 に規定されている鋼材は、特性の確認を特別行うことなく標準的に使用できる鋼材として規定されています。その他の鋼材については、9.1(2)解説に記載されているとおり、材料としての品質が確保され、かつ、その材料を用いた部材等の載荷試験や施工試験等により、部材としての特性について一定の確認がされ、材料及び部材としての確からしさが道路橋示方書に規定されている材料を用いて道路橋示方書に従って設計されたものと同等であることが必要です。その確認にあたっては、1.8.2 の解説や各編の解説を十分参考にしてください。</p>	<p>道示 I p.150～157 9.1(2)の解説 (R1.8.9 公表)</p>

I 共通編 10 章 上下部接続部

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. I-10-1	<p>○パッド型ゴム支承</p> <p>桁の水平変位を固定しないパッド型ゴム支承の設計に用いる支承部に作用する力はどうのように算出すればよいか。</p>	<p>パッド型ゴム支承にはゴムのせん断変形に伴う水平力が生じるため、パッド型ゴム支承が限界状態を超えないことを確認する際には、このゴムのせん断変形に伴う水平力を支承部に作用する力として用いることとなります。</p> <p>従来、設計で広く行われている一つの方法として、例えば、パッド型ゴム支承と上下部構造間の摩擦により滑動させない範囲で用いる方法があります。ゴム支承のせん断変形を直接算出しなくとも、生じるせん断変形に伴う水平力が静止摩擦力を超えないように設計すれば、パッド型ゴム支承のせん断変形に対する限界状態を超えないことを確認することができます。このとき、摩擦係数を設定するにあたっては、そのばらつき等を考慮する必要がありますが、すべり機構の可動支承に一般的に用いられている摩擦係数 0.10～0.15 程度に小さく設定すれば、安全側の設計とすることができます。</p> <p>なお、このような設計手法を用いる場合は、設定した摩擦係数が想定通り十分に安全側の摩擦係数となるようにパッド型ゴム支承と上下部構造間に用いる材料を適切に選定する必要があります。</p>	<p>道示 I p.166～167 10.1.3(4)の解説 (R1.6.7 公表)</p>

I 共通編 10 章 上下部接続部

質問回答 No.	質問	回答	備考
No. I-10-2	<p>○支承部が取り付けられる上部構造の設計</p> <p>上部構造の桁端における支承の取り付け部の設計について、道路橋示方書には具体的な応答算出の方法や制限値が示されていない。どのように設計を行えばよいか。</p>	<p>鋼上部構造の桁端における支承の取り付け部の設計方法については、道路橋支承便覧（平成 30 年 12 月発刊）4.5.7 が参考となります。</p> <p>一方、コンクリート上部構造においては、道示Ⅲ 10.5.1 の規定に従い、支承から橋軸方向及び橋軸直角方向に作用する水平力に対して、桁端部がせん断破壊することのないよう適切に設計し、性能を満足させる必要があります。水平力を受ける桁端部のように集中荷重を受ける部材に対しては、道示Ⅲ 5.1.1(2)の 1)から 3)を満足するよう、集中荷重に対して生じる応力状態を適切に評価し、その応力に対して抵抗させる鉄筋の配置や部材の形状を定めることで、性能を満足させることができるとされています。これまで設計では、集中荷重の影響により実際には支承部付近が複雑な応力状態となることを踏まえ、数値解析等で応力状態を詳細に把握することはせず、下記を満足するように桁端部の形状を決定し、鉄筋を配置できるように設計することで、水平方向のせん断力に対しても十分に抵抗できる鉄筋が配置されているとみなしています。現在のところこれに代わる知見はなく、このような設計を行うことは実績等に基づく一定の妥当性を有すると考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道示Ⅲ5.2.5(7)の規定に従い必要な軸方向鉄筋を桁端部で定着する</li> <li>・道示Ⅲ5.3.1(5)の規定に従い付着のある PC 鋼材又は鉄筋の一部を下面に沿ってのばし、端部下縁部近くに定着する。</li> <li>・道示Ⅲ5.8.2(6)又は 5.7.2(6)の規定に従い支点前面から部材の全高さの半分だけ離れた断面で必要となるせん断補強鉄筋を桁端部まで配置する。</li> </ul>	<p>道示 I p.171</p> <p>10.1.7(5)の解説 (R2.4.20 公表)</p>