

5. 耐風設計Q&A

本章は、本部会員が耐風設計便覧による耐風性の照査を実施した際の疑問点・不明点を整理し、その疑問点・不明点をQ&Aという形で整理したものである。

耐風設計便覧で照査した際の疑問点・不明点は下記の項目に分類できる。

- Q-1. 桁高度の評価方法に関する疑問
- Q-2. 桁断面の取り扱いに関する疑問
- Q-3. 全体構造系に関する疑問
- Q-4. 粗度区分に関する疑問
- Q-5. 低減係数に関する疑問
- Q-6. 塔・ケーブルの扱いに関する要望
- Q-7. 推定式に関する疑問
- Q-8. 桁質量の扱いに関する疑問
- Q-9. 並列橋に関する疑問
- Q-10. 便覧の適用性に関する疑問

各項目に対する疑問点を以下に示す。

- Q-1. 桁高度の評価方法に関する疑問
 - Q-1-1. 多径間で縦断勾配のある場合、高度をどこに取ればよいのか。
 - Q-1-2. 水位が極端に変化する場合の高度をどう取り扱えばよいのか。
 - Q-1-3. 高度は路面高さでなく重心位置の方が理にかなっているのではないか。
 - Q-1-4. 大きなV字谷を渡る橋では高度の定義をどうするのか。
- Q-2. 桁断面の取り扱いに関する疑問
 - Q-2-1. 大量の積雪が予想される場合、桁高さをどう取り扱えばよいのか。
 - Q-2-2. 箱桁ではウェブが鉛直か否かで応答推定が倍／半分変化するが本当か。
 - Q-2-3. 変断面箱桁の場合、断面の評価をどうすればよいか。
 - Q-2-4. 総幅の取り方でフェアリングの取り付けも考慮するのか。
 - Q-2-5. 桁高さの縦断変化が大きい場合、危険側の値を使用しても問題ないか。
- Q-3. 全体構造系に関する疑問
 - Q-3-1. 曲線橋も直線橋も変わらないのか。
 - Q-3-2. 支間20+105でも100+105でも、最大支間105でよいのか。
 - Q-3-3. 斜張橋のケーブルの影響は、剛性寄与という観点から無いのでしょうか。

Q-4. 粗度区分に関する疑問

Q-4-1. 山中の盆地が開ける境界あたりでは、粗度区分はIVなのかIIなのか。

Q-4-2. 粗度区分に明確な基準は出来ないか。

Q-4-3. 大きなV字谷を渡る橋では粗度区分をどう取り扱うか(縮流効果の影響)。

Q-5. 低減係数に関する疑問

Q-5-1. 六角形断面の値として一律に1を用いるのは過大評価ではないか。

Q-5-2. $B/d > 11$ の場合、低減係数は0と置いてもよいのか。

Q-6. 塔・ケーブルの扱いに関する要望

Q-6-1. 斜張橋主塔に関する明確な基準が欲しい。

Q-6-2. 主塔の照査の目安は？

Q-6-3. ケーブルに関する基準が欲しい。

Q-7. 推定式に関する疑問

Q-7-1. 極慣性モーメントの推定式が信頼しうる適用範囲は設けられないか。

Q-7-2. 振動数を簡易算定式により求める場合には、照査で比較するUdも変える必要はないか。

Q-7-3. 推定式を用いて照査する場合、表中の値を用いるのか、解説中の式より算出した値を用いて照査を行ってもかまわないのか。

Q-8. 桁質量の扱いに関する疑問

Q-8-1. 照査時に桁質量はどこまで評価するのか(舗装, 高欄, etc.)。

Q-9. 並列橋に関する疑問

Q-9-1. 並列橋で簡易照査はできないでしょうか。

Q-10. 便覧の適用性に関する疑問

Q-10-1. 本当は、どの位の支間まで照査可能なのでしょうか。

次ページより各質問に対する回答を示す。

道路橋耐風設計便覧のQ&A：桁高度の評価方法に関する疑問

| 疑問点 | 回答 |
|---|---|
| <p>Q-1-1 多径間で縦断勾配のある場合、高度をどこにとれば良いのでしょうか。</p> | <p>多径間の桁で縦断勾配が大きい場合には、各径間ごとに、照査を実施し、その耐風安定性を検討することが望ましい。 簡易的に照査をするのであれば、最高高度と最大支間長で照査を実施すべきである。</p> |
| <p>Q-1-2 水位が季節により極端に変化する場合の高度はどのように取り扱えばよいのでしょうか。</p> | <p>安全側に判断するのであれば、最低水位で照査するべきである。</p> |
| <p>Q-1-3 高度は路面高さでなく重心位置の方が理にかなっているのではないか。</p> | <p>重心位置で高さを定義するのが理にかなっているが、変断面箱桁など重心位置が変わる橋梁に対しても、路面は連続しており、高度の取り扱いが容易である。設計時において高度が与えられているのは、路面高である点を考慮すれば、路面高で良いと判断できる。</p> |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：桁高度の評価方法に関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|--|---|
| <p>Q-1-4 大きなV字谷を渡る橋では高度の定義をどうするのか。</p> | <p>高度を最も高く設定すべきである。風速の定義は、利用できる現地観測結果があれば、その風速を参照し設定するのが望ましい。</p> |
| | |
| | |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：桁断面の取り扱いに関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|--|--|
| <p>Q-2-1 大量の積雪が予想される場合、桁高さをどう取り扱えば良いのか。</p> | <p>便覧では、積雪によって橋桁の形状が著しく変化する場合等は、適用外と明記されている。適用する場合には、積雪量と振動諸元の変化量を把握して、桁高、重量などが変化したものとして、推定を行うことが望ましい。</p> |
| <p>Q-2-2 箱桁では、ウェブが鉛直か否かで応答値の推定が倍／半分変化するが本当か。</p> | <p>具体的な数値(1/2)については不明。ウェブが斜めになると空力上ブラフでなくなり、大きな剥離が抑えられることから渦励振の振幅が小さくなることが理解できる。ウェブが垂直の時は、ブラフな状態であるから安全側を見込んで振幅が2倍になるように配慮した結果ではないか。</p> |
| <p>Q-2-3 変断面箱桁の場合、断面の評価をどうすれば良いか。</p> | <p>各径間において、その径間の平均的な総高を用いれば良い。例えば、3径間連続変断面桁の場合には、側径間では径間中央、中央径間の場合には径間1/4 L点の断面を用いる（便覧P64, P126参照）。</p> |

道路橋耐風設計便覧のQ&A) : 桁断面の取り扱いに関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|---|--|
| <p>Q-2-4 総幅の取り方でフェアリングの取り付けも考慮するのか。</p> | <p>計画段階より、フェアリングを考慮している場合は、考慮して照査を行う。前述以外の場合は、フェアリングの無い基本断面で照査を行う。</p> |
| <p>Q-2-5 桁高さの縦断変化が大きい場合、危険側の値を使用しても問題ないか。</p> | <p>危険側の値を用いるのは問題がある。 変断面箱桁の場合などは、各径間においてその径間の平均的な総高を用いれば良い。 (Q-2-3を参照)</p> |
| | |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：全体構造系に関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|--|---|
| <p>Q-3-1 曲線橋も直線橋も変わらないのか。</p> | <p>振動諸元が変わらない限りでは、大きな違いは無しに適用可能である。曲線橋の場合には、固有振動数を正確に把握し、照査を行うことが必要である。</p> |
| <p>Q-3-2 支間20m+105mでも100m+105mでも、最大支間は105mで、振動諸元を設定して良いのか。</p> | <p>最大支間は105mで問題は無いが、固有振動数に関しては、解析を用いて正確に把握し適用することが望ましい。</p> |
| <p>Q-3-3 斜張橋のケーブルの影響は、剛性寄与という観点から無いのでしょうか。</p> | <p>斜張橋の場合には、全橋の振動解析を行いその振動解析から得られた値を使用することが望ましい。全橋の振動解析を行えば、ケーブルの剛性は、考慮されている。</p> |

道路橋耐風設計便覧のQ & A：粗度区分に関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|--|---|
| <p>Q-4-1 山中の盆地が開ける境界あたりでは、粗度区分はⅣなのかⅡなのか。</p> | <p>粗度区分の適用方法は、参照する地域の中に複数存在する場合は、面積に応じて平均化して定める。山中の盆地が開ける境界では、盆地側の値で設定した方が安全側となるため盆地側の値を用いて設定する。</p> |
| <p>Q-4-2 粗度区分に明確な基準はできないのか。</p> | <p>現状では、不明確な場合には、専門家に相談するのが良い。基本的には、安全側の値を設定しておくことが無難である。</p> |
| <p>Q-4-3 大きなV字谷を渡る橋では、粗度区分をどう取り扱うか（縮流効果の影響）。</p> | <p>このような場合、一般の場合とかなり状況が違うため、簡単な設定は困難である。粗度区分安全度を数種変えて、計算を行い、総合的に判断するのが望ましい。また、現地風観測を行い、その結果を反映させることが望ましい。</p> |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：低減係数に関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|---|--|
| <p>Q-5-1 六角形断面の値として一律に1を用いるのは過大評価ではないか。</p> | <p>渦励振の乱流効果は、一般的に振幅を低減させる方向で作用するが、扁平六角形断面では、振幅を増大させる効果があることも報告されており、低減効果は考慮しないものである。</p> |
| <p>Q-5-2 B/d>11の場合、低減係数は0とおいてもよいのか。</p> | <p>10<B/d<11の値を踏襲して使用するべきである。</p> |
| | |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：塔・ケーブルの扱いに関する要望

| 疑問点 | 回 答 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <p>Q-6-1 斜張橋主塔に関する明確な基準が欲しい。</p> | <p>現状は、過去の事例を参照して照査を進めるしか、方法は無い。</p> |
| <p>Q-6-2 主塔の照査の目安は。</p> | <p>同上</p> |
| <p>Q-6-3 ケーブルに関する基準が欲しい。</p> | <p>同上</p> |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：推定式に関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|---|---|
| <p>Q-7-1 極慣性モーメントの推定式が信頼しうる適用範囲は設けられないのか。</p> | <p>極慣性の簡易式は、回転半径 r と総幅 B の関係から回転半径 r を $0.3B$ としたものであり、極端な扁平な桁の場合には、うまく当てはまらないものと思われる。適用にはガイドラインが必要と思われる。</p> |
| <p>Q-7-2 固有振動数を簡易算定式により求める場合には照査で比較する U_d も変える必要はないのか。</p> | <p>固有振動数の推定式には、設計風速 U_d は直接関係はない。</p> |
| <p>Q-7-3 照査式に用いる値は、表中の値を用いるのか、解説の式から算出される値を用いてもかまわないのか。</p> | <p>表中の値を使用して照査を行うべきである。</p> |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：桁質量の扱いに関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|--|---|
| <p>Q-8-1 照査時に桁質量はどこまで評価するのか。 (橋面荷重の扱い)</p> | <p>完成系での照査であるならば、全ての重量を考慮する必要がある。ただし、付属品など影響が小さく、算定の難しいものについては、推定式の精度から判断して、概算の値でも良いと考える。</p> |
| | |
| | |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：並列橋に関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|------------------------------|---|
| Q-9-1 並列橋で簡易照査はできないでしょうか。 | 並列橋は、動的現象が複雑なため、便覧の簡易照査を適用することは、適用範囲外である。 |
| | |
| | |

道路橋耐風設計便覧のQ&A：便覧の適用性に関する疑問

| 疑問点 | 回 答 |
|--|---|
| <p>Q-10-1 本当は、どの位の支間まで照査可能なのでしょうか</p> | <p>便覧は、支間長200mまでの道路橋の動的耐風設計に適用することを原則としたが、斜張橋形式の歩道橋などの支間長が300m程度までの橋梁の動的耐風設計は、便覧の考え方に共通する点が多い。300m程度までは、内容を吟味して準用しても良い。</p> |
| | |
| | |