

□【合成桁の設計例と解説について】において

Q1) この例では、横力の分担を床版 3/4, 横構 1/4 としていますが、これを従来と同じ床版と横構で 1/2 ずつとした場合、断面はどのように変わるのでしょうか？

回答) 主桁断面は永続作用の組合せ①と変動作用の組合せ②で決まっており、横力分担を 1/2 ずつとしても断面は変わりません。また、中間対傾構も組合せ②の活荷重や温度差による軸力が支配的なため断面は変わりません。ただし、横構は端パネルが一番大きなサイズの CT165×251 に、その他のパネルも CT142×200 に 3 サイズほどアップします。

Q2) H29 道示になって最適桁高スパン比はどのような傾向になるのでしょうか？

回答) 今回は旧版との比較のため桁高は同じとし、最適桁高まで検討したものではありません。最適桁高スパン比がどのように推移するかは今後検討したいと思います。

Q3) この例では、レベル 2 地震動の設計水平震度が 0.60 となっていますが、その根拠をお教え下さい。

回答) この例では、地盤種別は I 種地盤、固有周期は 1 秒程度を想定しています。よって、レベル 2 地震動の設計水平震度は 1.31 となります。今回の改定では、従前のような構造物特性補正係数は無くなりましたが、その代わり H29 道示耐震設計編の 13 章に準拠して、橋台に設置される支承部に作用する水平力相当として、1.31 に 0.45 を乗じて 0.60 としています ($1.31 \times 0.45 = 0.60$)。

Q4) 今回の道示改定により、デザインデータブックに掲載されている諸データやグラフにも影響が出るのでしょうか？

回答) 今回の検討では、そのような影響が把握できるような段階までには至っていません。今後検討したいと思います。

□【動き出した鋼橋の大規模更新】において

Q5) 合成桁を取替える場合、床版と鋼桁の接合についてはどのような点に注意が必要ですか。また、床版取替え工事は、壁高欄の施工方法も大きな課題と思われませんが、どのような課題があるとお考えでしょうか。

回答)床版と鋼桁の接合については、スタッドで行いますが、スタッドの溶植は、床版架設後に行うことが一般的です。このため、ジベル孔については、溶接ガンによる作業が可能な寸法にする必要があります。なお、スタッドの本数が多くなり、配置が困難となる場合は、スタッドの本数を減らすために、高強度スタッドを用いた事例もあります。現状の床版取替工事は、場所打ちの壁高欄で施工する事例が多いです。ただし、規制期間に配慮して、事前にヤードを確保し、地覆部分のみ、もしくは壁高欄までを打設してから架設する方法もあります。この場合、据付け時に壁高欄ラインを出すために、確実な位置管理が必要となります。また、まだ標準化はされていませんが、床版にアンカーで固定するようなプレキャスト壁高欄も開発されています。

Q6) 床版については、かなりの高耐久化が期待できますが、その床版上の防水層や舗装については、十年程度の間隔で打換えを実施しています。この時の舗装の切削において、微量ですが、床版上面を削ることになり、結果として、上面から損傷を与えているようになります。これに対して対策はあるでしょうか。

回答)床版については、かなりの高耐久化が期待できますが、その床版上の防水層や舗装については、十年程度の間隔で打換えを実施しています。この時の舗装の切削において、微量ですが、床版上面を削ることになり、結果として、上面から損傷を与えているようになります。これに対して対策はあるでしょうか。

□【トルコ・イズミット湾横断橋の工事報告】において

・会場での質問は無し。

□【大正時代のRC床版がどうして長期使用に耐えられたのか！】において

Q7) 設計法が性能設計に変わりましたが、AASHTO LRFD や Euro Code との比較を試算して欲しい。

回答) 最近では AASHTO LRFD 対応の設計ソフト等も整備されて参りましたので、今後、当協会でも試算を行いたいと考えております。

Q8) H29 道示での最適断面（桁高スパン比）の例を示して欲しい。

回答) H29 道示の改定では、H24 道示で設計されたものと比べて過不足無い断面となるように、荷重係数や抵抗係数などの諸係数が設定されております。よって、最適桁高スパン比につきましても、従前と大きくは変わらないものと推測されますが、今後、当協会でも試算のうえ確認したいと考えております。

□【動き出した鋼橋の大規模更新】において

Q9) 「鋼橋の大規模更新」につきまして、既に施工が終わった橋梁で、何か不具合が生じている例がありましたらご教示頂けませんでしょうか？橋梁点検を行う際の参考になるのではないかと考えております。

回答) 大規模更新後に不具合が生じた橋梁については、日本橋梁建設協会では認識しておりません。なお、橋梁点検については、「床版取替え施工の手引き」に第8章維持管理として概要をまとめていますので、ご参照ください。

□【トルコ・イズミット湾横断橋の工事報告】において

Q10) イズミット橋工事報告のなかで、桁内の塗装を省略し、乾燥送気システムを導入しているが、施工実績(国内外)、施工試験等で効果を確認されているのでしょうか。

回答) 実際にデンマークの海峡にかかる Great Belt East Bridge でも補剛桁内の内面塗装をジンク層とし、乾燥送気システムを導入しています。完成から 20 年が経過していますが、桁内の防錆上の問題は報告されていません。

乾燥送気システムの導入に際しては、引渡し前に気密性試験を行い、効果を確認するとともに、運用中も圧力計および湿度計にてモニタリングを行っています。

Q11) トルコ・イズミット橋主塔部の免震について、砕石を用いた免震システムは、

- ①一般的な規模の橋梁では採用事例の多い技術なのでしょうか。
- ②採用する場合の技術基準はあるのでしょうか。
- ③特許技術なのでしょうか。

回答)①吊橋では、本橋が世界初の適用事例になります。斜張橋では、ギリシャの **Rion Antirion Bridge** に採用されています。

②確立された技術基準というのは存在しません。EN, AASHTO 及び関連する基準を参考にして、本橋に特化した設計基準を作成し、それに基づいて設計・施工を行いました。全ての設計成果品は第三者設計コンサルにて妥当性確認を行っています。

③特許技術ではありません。

Q12) 質疑を言えなかったがイズミット橋にて塗装を無機ジンク一層のみという所が大胆な創意工夫と感じた。海面上なのでいくら内が乾燥する様になっているとなってもサビルのでは？と感じた。

また工程の設定については余裕があったのが気になった。近頃の日本の工事は工程が短いと感じるが、イズミットは元々余裕のある工期が短くなったのか？

それとももともと短い中、工夫で短くしたのかが気になりました。

回答) 本四や海外吊橋で報告されている通り、補剛桁及び主塔内の相対湿度 40%以下に保つことで錆の進行を抑える方針としました。同様のシステムが導入されているデンマークの海峡にかかる **Great Belt East Bridge** では、完成から 20 年が経過していますが、桁内の防錆上の問題は報告されていません。

工程は、契約交渉を通じて若干短縮した経緯がありますが、契約当初から非常に厳しいものでした。当日の発表内でもご紹介しましたが、本橋の工事期間は他の長大吊橋に比べて非常に短いものとなっています。このような短期間での工事完了が実現可能であった主な理由としては、お客様も短工期に対する理解があり、同じベクトルを向いて話ができただけでなく、EPC コントラクターとして 1 社単独であったため、方針決定を迅速に行うことができたことが挙げられます。

補足ですが、本プロジェクトは BOT 方式のため、お客様としては工事期間が短くなると、その分早く料金収入が得られ、借入金の返済が早く済む、といった利点がありました。

Q13) 橋建協報告で親綱や安全带をつけるために単管パイプの常設を奨励する発言があったが、あくまで付属物であり、メンテを考えると不要である。必要な時につけける様な穴をあけておくなりすればよく常設は疑問。鋼重が重くなる。

回答)足場の組立・解体作業時の墜落リスクの他、吊り金具の取付け、取外し作業時のリスクを含め設備の構造を検討しています。構造物に対する負荷、安全性、作業性等を総合的に考え、発注者様とご相談させて頂きながら、いくつかの構造を提案いたします。

以上