

□【ここまで進んだ鋼床版の疲労対策】において

Q1) 鋼道路橋施工便覧（H27年3月）では、「吊金具の除去後に突起切断面における開先ルート部の未溶着部の有無を確認し、未溶着部が確認された場合には母材面まで平滑に仕上げるのがよい。」と規定されていますが、今回の吊金具残し部の検討は、完全溶込み溶接を想定されたものでしょうか。また、未溶着部が確認された場合には、平滑に仕上げる必要があるのでしょうか。

回答) 吊金具残し部の溶接継手は、荷重非伝達型十字継手となりますので、ルートき裂ではなく、止端き裂が発生するため、完全溶込み溶接でも、部分溶込み溶接でも、本検討結果が適用できます。また、吊金具の除去後に突起切断面に未溶着部が確認された場合には、施工便覧に規定されているとおり、母材面まで平滑に仕上げるのがよいと考えています。

Q2) 架設現場での吊金具残し部の高さ 2mm の切断は可能なのでしょうか。

回答) 特定の機械を使用すれば、吊金具残し部高さを 2mm 程度として切断できます。例えば、ニチワ様の「メタルキラー」という切断機は、残し部高さ 2mm 程度で切断可能です。

Q3) 架設用吊金具残し部からの疲労き裂について、首都高速様の事務連絡資料のき裂の出方と疲労試験のき裂の出方が異なっていますが、どのようにお考えでしょうか。

回答) 事務連絡資料では吊金具残し部に対して直角方向にき裂が発生していますが、疲労試験では吊金具残し部に平行にき裂が発生する結果となりました。一般的には疲労試験のように吊金具残し部に平行に発生すると考えられます。事務連絡資料では、き裂の説明が記載されていないため詳細は不明ですが、吊金具残し部の取付け位置が特殊部であったり、荷重載荷条件ならびに吊金具残し部付近の応力性状が異なっていることも考えられます。

□【自動化が進んだ鋼橋製作の今!】において

Q4) 今後、数年で製作の自動化はどのように変わるのか。例えばドローンやスマホ、アイパッド等の使用で何か出来るのでは、というような話があれば教えて下さい。

回答) 工場製作についても原寸、管理する側と工場との製作データ受け渡し、通信ツールの変遷は、時代とともに変わってきています。

現在では、スマートフォン、タブレット PC が工場内に配置・携帯されています。

特にタブレットについては、NC 機器の操作や、ペーパーレスとして製作情報、資料の閲覧工程、品質等の管理に使用されています。

ドローンについては、まだ工場内を飛び回っていることはありませんが、橋梁の現地等では、点検、計測等で出来るものもあると聞いていますので、その応用として工場内で使用することが出来るのではないかと思います。

個人的な意見ではありますが、将来的には、ドローンみたいなもので、部品を運んだり、塗装したり、溶接したりすることが可能な時代が来るかもしれないと思っています。

Q5) CIM を行うのに、地形等多くのデータが必要だと思うのですが、どれくらいの費用、工程が必要でしょうか。また、ソフトはどのようなソフトを使用されていますか。

回答) 構造物の線形・詳細情報、現場の地形情報等の 3 次元データ構築で、費用・工程はそれなりにかかっています。また、ソフトについては各社ごとで違います。

□【重防食塗装の耐候性に関する変遷】において

Q6) 新しい技術の紹介で、水性ふっ素塗料について、環境に対応しているということで、今後の展開・将来性について教えて頂きたい。

回答) 実際に、実橋の塗り替えが始まっています。塗料メーカーも各社この水性の重防食システムを発売し始めている状況である。現状、塗り替えを中心に採用され始めているが、将来的に地球環境（温暖化、大気中への VOC の放出を避けるなど）の流れの中の一環として、我々塗料メーカーが大気中に放出する溶材の量を削減する、塗料業界としてはそういう形でやっていきたいという経緯がある。結果として将来どうなるのかははっきりわからない。ただし、近い将来に水性でどんどん重防食をやろうという、法令、政令が決まればそっちに傾く可能性を秘めているだろうと考えている。

アンケートによる追加質問・回答 《中部》

□【一般質問】において

Q1) 道示改定がせまっております、部分係数法になるようですが、実務者レベルでの（講習テキスト No.1 のような）具体的な手法を教えてください。

回答) 現在、「合成桁の設計例と解説」の改定準備を進めているところでございます。

Q2) CIM に関して橋建協の意見を聞きたい。

回答) 現在、産官学による「CIM 導入推進委員会」にも参画し、当協会としても導入に向けて積極的に取り組んでいるところでございます。ガイドラインの策定が急務であると考えており、詳細設計段階に作成される 3D モデルと製作情報システムとの連携、架設現場における安全性向上、関係者間の合意形成、4D 工程管理、出来形管理等、CIM の活用によるさらなる生産性向上に向けた取組みについて検討を進めているところであります。

Q3) 1.5SE 拡幅の良し悪しについて橋建協の意見を聞きたい。

回答) 現在、道路橋示方書の改定作業が進められておりますが、熊本地震における被災状況等を踏まえて、見直しが検討されているようです。

Q4) 既設橋梁（2等橋）に対する、10tDT や 13tT 等の通行に対する考え方について（常用と工事期間中のみ）教えてください。

回答) 工事期間中のような短期荷重であれば、架設時の許容応力度の割り増し 1.25 の適用が可能と思われます。しかし、それでも許容応力度を満足しない場合は、L 荷重を影響線載荷するのではなく、T 荷重をレーン載荷する方法などが考えられます。また、常時についても、同様にレーン載荷する方法が考えられますが、交通量にもよりますので、いずれの場合も管理者様とよくご協議のうえ判断願います。

Q5) 橋建協としては、架設用吊り金具の切断撤去を手引き等に記載する予定はあるのか？

回答) 現在のところ、手引き等に記載する予定はございません。

□【重防食塗装の耐候性に関する変遷】において

Q6) 水性重防食塗装システム

水性重防食塗装システムの中でも、ジンクリッチペイントは品質確保が難しいように思う（過去に、そのように聞いたことがある）。

問題はクリアしたのか、まだ水性には課題があるのか？現状と将来の説明がほしい。

回答) ジンクリッチペイントの水性化は確かに技術的に難しく施工条件次第では特に直接活性のある鋼材と水が接触するためフラッシュラストの問題が生じる場合があります。現時点では生じた現象を解明し、その性能を確認しながら回避する手段が構築された段階だと思います。将来的には材料の進化と施工の工夫により、よりよい品質確保に向けた活動がなされ実用化されるものと思います。

現在市販された製品において国内製品として水性無機ジンクリッチペイントはありません。

Q7) 水性重防食塗装システム

- ・水性フッ素樹脂塗装は、国交省、NEXCO 等において今後採用されていくのか？
- ・また、そのためにはどのような法令整備が必要と考えられるか？
- ・従来のフッ素塗装に対するコスト比はどのような状況か？

回答) 鋼道路橋防食便覧の新しい技術として紹介されている状況においては提案型としての一部採用はあると思いますが国交省殿案件において積極採用には至らないものと思います。NEXCO 殿においては規準にもなく、過去より採用経緯はないものと思います。今後、どのようにお考えがあるのかは不明です。

VOC 排出量を制限する法律や政令等が整備された場合、水性重防食塗装システムの採用が加速する可能性はあります。

現在の価格帯は従来のふっ素系システムを 1 とした場合、指数で 1.4 程度です。

Q8) 近年実用化されている技術に厚膜形フッ素樹脂塗装があると聞いています。工法については非の無い工法と思うのですが、今後、重防食塗装の基本工法となるのでしょうか？それとも、経済比較などにより、ケースバイケースの使用となるのでしょうか？

回答) 厚膜形ふっ素樹脂塗料は基本工法とはならないと思います。LCC を低減する手段として例えばメンテナンスし難い場所への適用や過酷な環境への適用は十分期待できます。ケースバイケースでの採用と考えています。