

□【橋台ジョイントレス構造の設計もこれでスッキリ!】において

Q1) レベルⅡ地震時では、断面が決まらないとの報告であったが、解析結果で主桁の最大曲げモーメントが 72699kN・m あり、この断面力で決まったとすることはないか？

回答) L2 地震時の断面力と常時の断面力を比較した値は、本日お示しすることは出来ませんが、決定根拠は常時となっていたかと思えます。

追加回答)今回プッシュオーバー解析結果でご説明した上部工側の曲げモーメントは、門型ラーメン全体系としての終局時を示しています。L2 地震相当の水平力では、最初の塑性ヒンジが降伏した程度の損傷状態であり、終局時に発生する断面力の 6 割程度です。

また、断面は、ラーメン構造ですので温度の組み合わせケースの応力で決まっています。従いまして、曲げモーメントに加えて軸力も加わり、桁最大部の断面は、L2 地震時の常時換算した断面力では決まらず、常時で断面が決定していることを確認しました。

Q2) 門型ラーメン構造は、斜橋であっても格子解析で設計できるという説明でしたが、設計時の留意点等ありましたら教えてください。

回答) 本研究では、想定以上の地震力作用時も踏まえ、鋼桁下フランジを限界幅厚比以下となるよう設定しているため、格子解析で評価できないそりねじり応力の増分が問題とならない結果でした。鋼桁下フランジを応力で断面決定する場合はそりねじりの影響を検討する必要があります。また、今回、多主桁橋を対象として検討した結果ですので、張り出しの大きい少数主桁の場合は、そりねじりの影響を無視できない可能性があるため、FEM 解析等で検証が望ましいと考えます。

Q3) 台風による影響でアプローチスラブ側に水が周り損傷したが、この構造にするとどうなるのか？

回答) アプローチ部については、従来の踏み掛け版構造と変わらないので同じような被災となる可能性があると思われま。

発表会場での質問・回答 《北海道》

□【ハノイ市民が誇る新たなランドマーク、ニャットン橋建設工事報告】において

Q4) ベトナムと言うと暑くて湿気の多い国と言うイメージがありますが、精度管理や品質管理において日本の工事と比較して苦労した点はありますか？

回答) 鋼桁の場合、温度は計測に非常に大きな影響を与えます。昼間は非常に暑く真夏では 40℃程度になります。日本では夕方 7～8 時頃に温度が落ち着くでしょうが、なかなかそういうわけにも行かず、特にケーブルバランシング架設時には計測時の相対温度差が 2℃以内としていたので夜の 10 時～11 時頃になってしまうこともありました。雨季には雨も多かったのですがこれについてはどうしようもなく、遅れた分は夜勤で対応するなどしました。

Q5) プレキャスト床版は P C 床版ですか。

回答) P C の部分と R C の部分と 2 種類あります。斜張橋の閉合部では橋軸方向に引張が出ますので、パネルの中にシース管が入っていてこれを橋軸方向にポストテンションで緊張しています。よって支間の真ん中部分は P C 構造、それ以外の部分では R C 構造と言う使い分けをしています。

Q6) 床版の写真を見るとループ継手を使っているように見えたのですが、日本ではループ継手を採用する場合下にアゴを設けて底型枠をせずに施工できるようにしておりますが、今回は特にアゴを付けていないように見えたのですが、これは床版の製作を簡略化するなどの配慮によりそういうやり方を採用したのでしょうか。

回答) 床版は AASHTO で設計しているのですが、元々アゴなしで構造的に持つように設計されています。ループ継手の中には日本と同様に計算に基づいて鉄筋を配置するのですが、元々の設計では細径の鉄筋が多数配置されていたのですがこれを太径にして本数を減らすなどの調整は施工段階で実施しました。

□【大支間鋼単弦ローゼ桁の送り出し架設】において

Q7) 手延べ機に他橋梁を使用したことについて何点か質問させて下さい。

- ① 手延べ機に他橋梁を使用した実績は他にありますか
- ② 発注者からの指示，または技術提案でしょうか
- ③ 手延べ機として使用したのはどこの橋梁でしょうか

回答) ①他橋梁を使用した実績は，私の方で把握しておりません。申し訳ございません。

- ② 他橋梁の使用は，発注時の基本計画で決まっていたので，それを採用しました。
- ③ 本工事はアーチ橋である朝明川橋のほかに，新名神でもう1橋を施工しており，それを使用しました。

Q8) 一夜ベントの管理について、多軸台車にベント設備とテーブルリフトを搭載して手延べ機先端のたわみ処理を行ったとのことですが，たわみ処理のためにテーブルリフトはどれくらいアップさせたのでしょうか。また，台車3台を使用したことで反力管理が重要であったとのことですが，各台車の支点高さの管理はどのようにされたのでしょうか。

回答)①テーブルリフトのアップ量ですが，仮受け設備到達時の手延べ機先端のたわみ1.2mと，次の送出し設備到達までの上げ越え0.3mの合計1.5mをリフトアップしました。テーブルリフトのリフトアップ可能量である2.2m以下に収まっております。

②各台車の高さ管理は，事前に台車据付位置の道路上の高さを確認し，設備高さよりリフトアップ量を決定しました。当日は所定の高さをアップしました。また，高さ管理のほかに反力についても解析値とずれが無いかを確認しました。

Q9) 桁高変化通過時の送出し設備の対応について、3主桁を一括で送出すとのことで，反力管理が難しいとお話がありましたが，PC桁との取り付け部の桁高変化部が送出し設備上を通過することについて，工夫された点をお聞かせ下さい。

回答)送出し桁の後端部はPC桁と取り合うため，下フランジが一般部に比べて1m程度下がっています。そのまま送出すと，エンドレス滑り装置と干渉してしまいますので，エンドレス滑り装置の盛り替えに多くの時間を要することとなります。そのため，桁高変化部が送出し設備に到達する前に解放し，干渉しないように横方向にずらしておく必要がありましたので，送出しの途中のなるべく早い段階でエンドレス滑り装置を解放できるステップを解析で求め，断面変化部がエンドレス滑り装置に到達する前に解放することとしました。

アンケートによる追加質問・回答 <北海道>

□【一般質問】において

Q1) 橋梁に免振技術の適用は無いのでしょうか？

回答) ご質問頂きました件ですが、すでに橋梁の分野でも免震技術は採用されております。そもそも免震とは、構造物を水平方向に柔らかく支持し固有振動を長周期化するとともに、減衰力を付加することで地震動を低減する技術のことです。平成3年に、ゴム支承内部に鉛プラグを圧入することで減衰機能を付加させた LRB 支承と呼ばれる免震支承が実用化され、阪神淡路大震災以降、多数の橋梁に採用されております。また、最近ではゴムそのものが減衰機能を有する高減衰ゴムを使用した免震支承も開発、実用化されております。一方、このような免震支承以外に、ダンパーなどを併用して地震による変位や断面力を積極的にコントロールする技術も開発、実用化されており、このような方法は制震技術と呼ばれております。