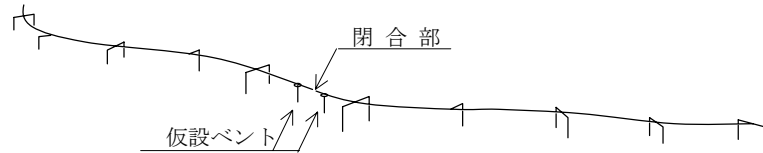


橋桁の閉合計画における一考察

2008.9.27  
S. T.

1. まえがき

複雑な構造物を二手に分けて施工する場合などに、最終閉合の作業方法が問題になることがある。これらの作業をよりスムーズに行うための手段として有効であろうと思うところを解析法などを絡めて述べる。



2. 作用力とひずみ

桁が荷重によって曲げられる曲率は曲げモーメントを桁の剛度で除したもの ( $M/EI$ ) であって、通常たわみ形状はなだらかな曲線となる (完成時ヒンジ構造などの特殊な場合を除いて、桁がジョイント部で角折れを生ずることはない)。たとえどのような手順をもって架設しようとも、接合する桁の肌あわせを適切に行うことでスムーズな曲線が得られようし、またそうでなければどこかに計画上のミスが潜んでいる。

3. 接合部の目違い

一つの構造物を分離して架設する場合、閉合部には、大なり小なりの目違いが生ずる。この値を知るには、分離された構造物に構造体の重量を載荷して求めることになるが高さ的には製作時のキャンパー値を考慮しなければ正確なものとはならない。

4. 肌合わせ

分離して構築した構造物を最終閉合するためには、ただ引き寄せるだけでなく鉛直面・水平面の双方の肌を平行にする必要がある。つまり桁をモーメント接合する手段が求められる。

5. 使用機材

単なる引き寄せにはジャッキ・ウインチが用いられるが、仕口の角度を調整するのは難しい。それでも鉛直方向ならばベント位置での高さ調整で可能なこともあるが、水平方向の調整は、反力点が取れないのでより難しいこととなる。

6. 泥縄式計画

複雑な線形を持つ構造物を分離施工するのに、各々を分離形状で解析して、その肌あわせに試行錯誤するのはあまりに非効率で、「泥縄式計画」と言わざるを得ない。

7. 解体計算

桁の閉合作業において、より小さな力で肌寄せできるようにすることに異論はない。そのためには完成形状から舗装などのあと死荷重を除いたときの応力分布に着目して、ベント位置・高さ調整の量を掌握すべきである。この状態において閉合位置での作用力 ( $M_v \cdot M_h \cdot S_v \cdot S_h \cdot T \cdot N$ ) をゼロに近づけることが望まれる。もっとも各種作用力の中で、 $N$ は少々+ (引張) である方が施工しやすいし、 $M_h \cdot S_h \cdot T$ については仕口調整 (肌合わせ) が難しいので、極力小さな値を追及していくべきである。

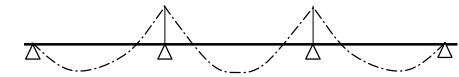
8. 目違いの確認と閉合作業

上記状態の中で閉合部を切断すれば閉合時の目違い量が得られるし、作用力を事前調整することで閉合作業も困難なものとならないであろう。

9. 作業手順

上記手順をまとめると、おおよそ以下の作業手順となる。

① 完成形状の設定

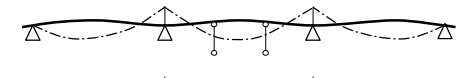


② 架設完了形の算定

( からあと死を除く)

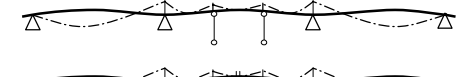


ベント配置の計画

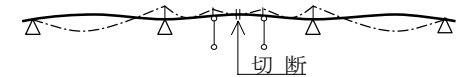


④ ベント高さの調整

(継手部作用力の低減)



⑤ 継ぎ手部の切断



10. 現実的対応

通常の微小変形構造物では製作キャンパー自体が作用力に及ぼす影響を無視することが出来るので、上図③の状態に桁自重を載荷することで継手部の応力を知ることが出来る。

11. あとがき

上記考察は、ある事例を念頭において述べているが、基本的にはすべての架設計画に共通して言えることである。ただ、どのような形状においても設計計算での前提を踏襲した中で、より簡単により精度よく架設できる手法を選択するのが架設計画の目途とする所である。