

多径間連続合成鋼桁橋の床版打設順序の検討

新日本技研(株) 東京支社 正会員 ○高濱 光夫 , 同・東京支社 正会員 田中 伸英
同・仙台支店 正会員 高橋 眞太郎 , 同・東京支社 正会員 伊東 賢

1. はじめに

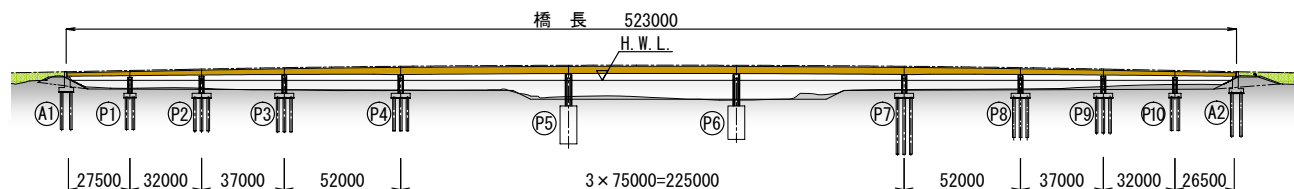


図-1 側面図

耐震性の向上に向けて多径間連続化が推し進められており、7～8径間を超える連続桁が多数建設されている。このような多径間連続桁ではコンクリート床版の良好な仕上がりを得るために床版の打設計画を事前に検討することが大切である。そのためには、ひび割れ制御の観点から無理な床版打設工程を避ける目的で打設段階でのコンクリートの引張応力度照査を行っておくのがよい。しかし、コンクリート引張応力度の照査に関しては明確な指針がなく、幾つかの方法^{1),2)}が採られている。

このため、図-1の不等径間の11径間連続・活荷重合成桁橋の設計において検討した内容を紹介します。御批判を仰ぎたいと考える。

2. 構造と設計の概要

図-1は秋田県内で計画されている橋梁で、支間長が26.5～75.0mに変化し、それに応じて桁高も1.5～3.2mに変化する。積雪の多い地域であるため、冬季の交通を考慮して取り付け道路部の縦断勾配を緩和するための処置である。

主桁間の床版は主鋼材を橋軸方向に向けた縦置き of I 形鋼格子床版であり、主桁および4m弱の間隔で配置された横桁で支持される。片持ち部は通常のRC床版である。

本橋の上部工設計で採った設計手順を図-3に示す。本報告は、この中の床版打設時のコンクリートの引張応力度照査に関するものである。設計の最終段階では、文献3)に従って床版のひび割れ幅の照査も行っている。

3. 床版打設順序の検討

数回のトライアルを経て最終決定した床版打設ブロック割と打設順序を図-4の下段に示す。弱点となりやすい打ち継目は横桁上に設けてある。橋長の中央に関して対称に施工をしても、コンクリートの供給能力から打設工程は11ステップになり、これに型枠・支保工の撤去を加えて照査対象とした。打設は3日おきに行い、型枠・支保工の撤去は最終打設から15日後とした。

この床版打設時のコンクリートの引張応力度照査に関する明確な規定は少なく、表-1に2例を挙げるが、

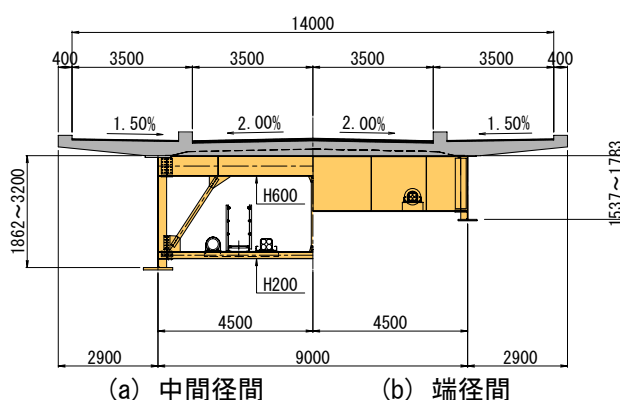


図-2 上部工断面

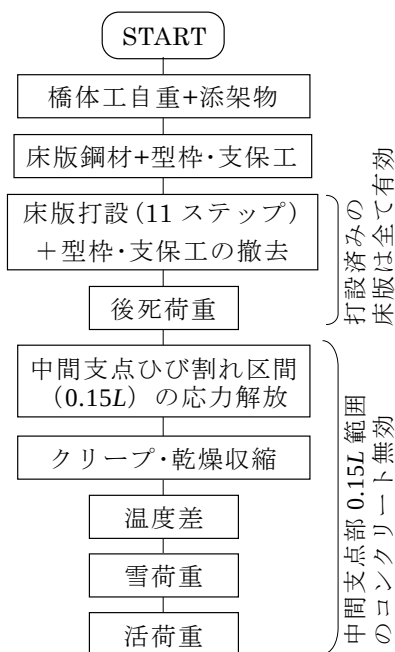


図-3 上部工計算手順

キーワード 多径間連続合成鋼桁橋、床版の打設順序

連絡先 〒105-0014 東京都港区芝 2-1-23 新日本技研(株) 東京支社・設計部 TEL03-3453-4321

微妙に異なる。東北地整・道路橋計画設計資料¹⁾では古くからこれを規定しており、コンクリート強度(ヤング係数と引張強度)はおそらく初めに規定した当時の土木学会・コンク

リート標準示方書に拠るものと思われる。また RC 床版施工マニュアル²⁾ではコンクリート標準示方書・構造性能照査編⁴⁾の強度を採用している。

これらに対して、本設計では同標準示方書・施工編⁵⁾の規定を用いた。理由は、後者の解説から判断して若材齢コンクリートの引張強度は後者を採用すべきと判断したものである。ただし、安全率はマニュアル²⁾に倣い $\nu=1.6$ とした。

打設途中の床版の有効幅に完成後の値を用いることに多少問題を感じたが、DIN のマニュアル⁵⁾でも完成前後で扱いを変えておらず、我国でも同じ慣例であることから、打設済み床版区間の有効幅は完成後の構造系に対する値を用いた。

以上の前提で、各打設時材齢に応じたコンクリートのヤング係数と引張強度を用い、完全合成桁として各点での引張応力度と許容値の比を算出した。その各点での施工ステップ中の最大値を拾い出して図-4にプロットする。その中の最大値は0.834であり、安全率を文献1)の $\nu=2.0$ とすると、僅かに許容値を超える。

この最大値は、ブロック⑩の打設によりブロック⑥の打ち継目に発生する引張応力度であるが、最終打設ブロック⑪の打設で減少し、型枠支保工撤去時には0.314に低下する。また、完全合成桁として計算しているため、ブロック境界にも直応力度が算出されるが、本来の不完全合成桁であれば境界に直応力は発生しないので、境界で多少許容値を超過しても問題にはならないと考える。なおトライアルの結果は、一般に云われているものより支間部の打設範囲は短め、支点部の打設範囲は長めになった。

4. おわりに

多径間連続合成鉄桁橋の床版打設検討を行ったが、打設時に最も大きい引張応力度の発生する箇所(ブロック⑥)でも、打設終了後の引張応力度は許容値の半分以下に減少する。最終的なひび割れ幅の照査が満たされるのであれば、床版打設時の引張応力度照査における安全率は、文献1)ほど大きな値を用いる必要はないと考える。

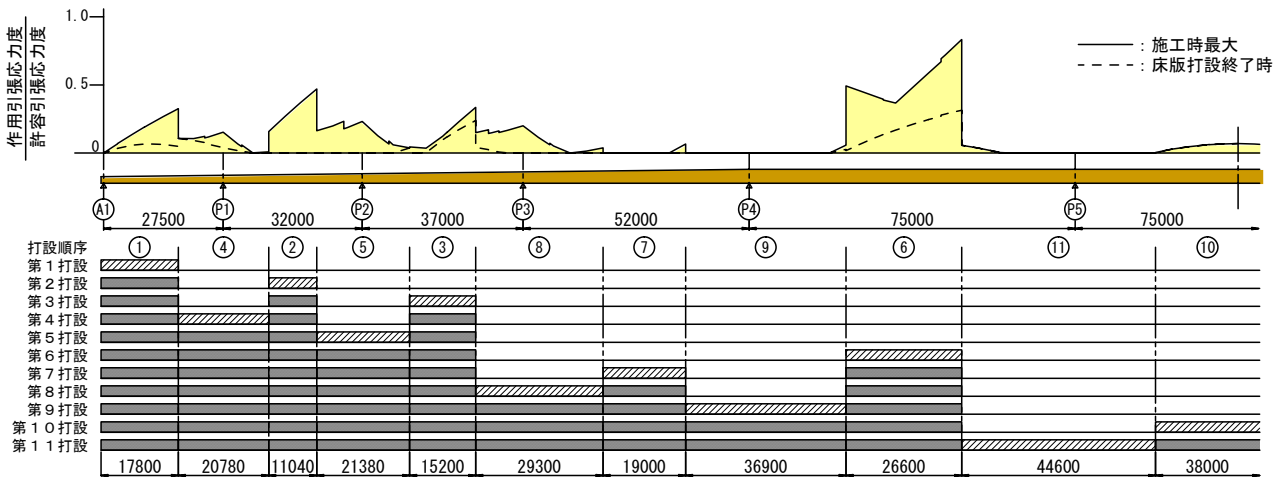


図-4 床版の打設工程と施工時のコンクリートの引張応力度

【参考文献】 1) 国土交通省・東北地方整備局：道路橋計画設計資料，平成17年5月
2) (社)日本橋梁建設協会：RC床版施工マニュアル，2002年7月
3) 中藺・安川・稲葉・橘・秋山・佐々木：PC床版を有する鋼連続合成2主鉄桁橋の設計法(上)，橋梁と基礎，2002.3
4) 土木学会：コンクリート標準示方書・構造性能照査編，2002
5) 土木学会：コンクリート標準示方書・施工編，2002
6) G.Hanswille,N.Stranghoner：Leitfaden zum DIN Fachbericht 104 Verbundbrücken，2003, Ernst & Sohn