

I-A9

コンクリートサンドイッチ鋼床版を用いた長万部橋の設計計画

（株）土木技術コンサルタント 正員 伊藤 浩
 （株）土木技術コンサルタント 正員 谷口 直弘
 （株）土木技術コンサルタント 正員 三好 章仁
 北海道開発局 開発土木研究所 正員 三田村 浩
 北海道開発局 開発土木研究所 正員 佐藤 昌志

1. はじめに

本橋は、国道5号と37号の合流点近くに位置しており、道央と道南を結ぶ重要な路線の一部である。また、本路線は、通過地域の生活基盤道路としての役割を担っており、地域産業、経済、観光等、道南地域全体の発展に關与している。

橋梁設計に際し、近年の建設コストの縮減を推進するためには、新工法の導入によるコストの縮減、また、近年の地震被害によって要求される橋梁の耐震性の向上が必要であると考えられる。現行示方書の耐震設計において、上部工死荷重の軽減は慣性力を低減させる有効な手段であり、コンクリートサンドイッチ鋼床版による床版の重量を軽減することは、下部工、基礎工への負担が軽減され耐震性の向上および建設コストの縮減が期待できるものと考えられる。

本報告は、コンクリートサンドイッチ鋼床版を用いた、建設コストの縮減と耐荷力向上を目指した長万部橋の設計計画について報告するものである。

2. 長万部橋の橋梁諸元

橋梁諸元を下記に、構造側面図と断面図を図-1および図-2に示す。

- ・ 橋 長：138.5m
- ・ 支 間：137.5m
- ・ 上部工形式：3径間連続コンクリートサンドイッチ鋼床版合成桁
- ・ 下部工形式：橋台（逆T式2基）、橋脚（小判柱式2基）
- ・ 基礎工形式：打込み鋼管杭基礎

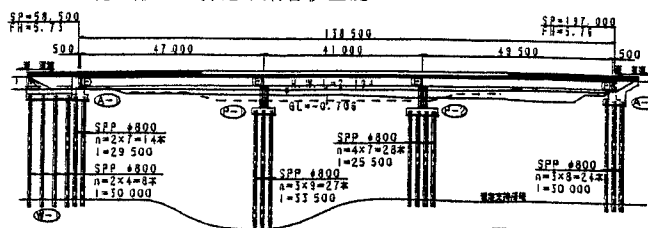


図-1 側面図

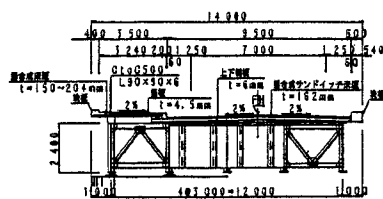


図-2 断面図

3. 上部工設計計画

3.1 コンクリートサンドイッチ鋼床版

コンクリートサンドイッチ鋼床版の構造は図-3に示すとおりである。この床版は、普通ボルトで上下鋼板（ $t=6\text{mm}$ ）を連結し、その中にコンクリートを充填したもので、鋼・コンクリートの相互協同作用により、床版として優れた性質を発揮することができる。

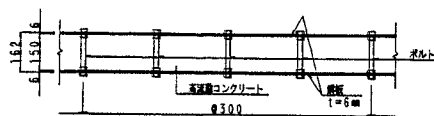


図-3 概要図

る。実験結果からも、たわみ、ひずみ性状、耐荷力に非常に優れていることが確認されている。¹⁾

建設コスト 耐荷力 コンクリートサンドイッチ鋼床版 連続合成桁

北海道札幌市北区北十九条西三丁目二十一番地（株）土木技術コンサルタント TEL 011-728-0051 FAX 011-728-0071

このように、コンクリートサンドイッチ鋼床版は、床版厚を薄くできるため床版の重量を軽減できる。また、コンクリートを上下鋼板で覆われているため、コンクリートのひびわれ発生もなく維持管理コストの軽減を図ることが考えられる。

3. 2 主構造および外ケーブル

主構造は、本床版と主桁の完全剛性により主桁断面を縮小することで、鋼重を軽減できると考えられる。また、本床版の特性上、連続桁で発生する中間支座位の負モーメントに対しては、コンクリートの上下鋼板を用いているため、ひびわれの心配もなく、連続合成桁が充分可能であると考えられる。

外ケーブルについては、主桁にプレストレスを与え、主桁の耐荷力の向上を図ることとした。プレストレス導入時の主桁の計算は、プレストレス剛性等価で格子構造の行う。但し、平面形状がバチ型となるため、3次元の立体板解析による主桁間の挙動を照査することとした。

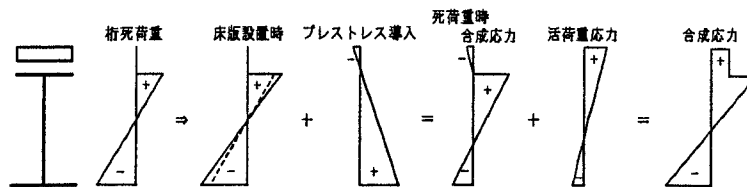


図-4 外ケーブル導入時の応力分布

4. 下部工設計計画

現行示方書による橋梁の耐震設計は、設計振動単位を1基の下部構造とそれが支持している上部構造部分を単位とする構造系に分割し、橋脚の動的挙動については1質点系として考えられ設計されている。但し、本橋は連続桁形式であり、橋脚の受ける応答変位は、ほぼ同じか一次線形的な挙動を示すものと考えられる。橋脚の動的挙動については1質点系として考えるのではなく、全体系として考える必要がある。これは、地震時橋軸方向の非線形域での動的変位量はほぼ一定に、また、橋軸直角方向の変位量は橋台を支点とした弾性変位量にするのが望ましいという点から、各橋脚に作用する地震力は必ずしも全て終局耐力まで及ばなくても良い場合があると考えられる。

本設計では、全体系として動的応答解析による下部工および基礎工の応力照査についても検討を行うこととした。

5. まとめ

今回の検討によって得られた結果を、RC床版と比較してまとめると以下のとおりである。

- ①本床版はRC床版と比較し、床版厚を65%薄くでき、上部工死荷重を2割軽減することができた。
- ②本床版、コンクリートを上下鋼板で覆われているため、ひびわれ発生もなく維持管理コストの縮減が図られるものと考えられる。
- ③主桁を合成桁にすることにより、主桁断面が縮小され、鋼重を2割軽減することができた。
- ④下部工、基礎工は、上部工死荷重の軽減および動的解析の照査より、下部工の断面縮小、杭本数を全体で3割減らすことができ、解析結果からも十分な耐力を有しているという結果が得られた。
- ⑤全体工費では、RC床版と比較して14%の建設コストの縮減がされた。

参考文献

- 1) 前田幸雄・松井繁之：コンクリートサンドイッチ鋼床版およびコンクリートサンドイッチ鋼床版合成桁載荷試験報告書 昭和46年7月