

VI-25 C T形鋼を用いた低桁高合成桁橋の構造特性

住友金属工業(株) 正 員 湯川 雅之 住友金属工業(株) 正 員 飯村 修  
住友金属工業(株) 正 員 柳本 泰伴 住友金属工業(株) 正 員 由井 洋三

1. まえがき

中小河川の改修に伴う橋梁の新設や架け替えにおいては、計画高水位や砂防に関連する河川条件により桁下高が制限を受けたり、取り付け道路の線形条件あるいは交差する既設構造物から制約される建築限界などにより橋面高も制限を受ける場合が多い。このため、桁高を低く抑えた橋梁のニーズが高まっており、既にこの種の橋梁で実用に供された例もある<sup>1)2)</sup>。今後もこの需要は拡大していくと予想され、これらのニーズに対応するとともに、死荷重の軽減や構造の工夫による経済性の一層の向上、美観の向上などを目的として新形式の低桁高合成桁橋(以下、低桁橋という)を開発した。以下、低桁橋の構造特性の確認と設計手法の妥当性の検証のため、載荷実験およびFEM解析を行ったのでその概要を報告する。

2. 低桁橋の構造特徴

低桁橋は、図-1に示すように、底板に溶接したC T形鋼およびその上フランジ相互をつないだデッキプレートからなる鋼桁と鉄筋コンクリート床版をずれ止めにより結合させた合成桁橋である。ここで鋼桁上フランジを型枠兼用とし、桁下部を中空とすることにより、死荷重が軽減されるとともにコンクリート打設工事の合理化が図られる。

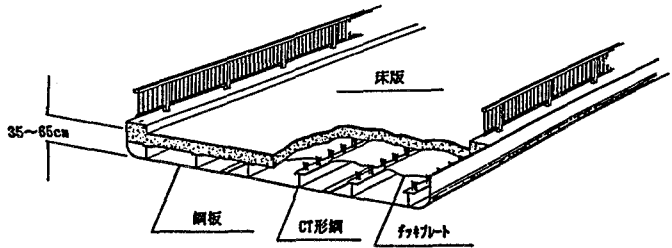


図-1 「低桁橋」の構造概要

3. 設計要領

断面計算は、道路橋示方書(以下、道示と略称)Ⅱ鋼橋編、9章合成桁に基づき行う。主桁断面および使用材料を図-2に示す。

(1)合成前の応力計算

対象断面：図-2に示す主桁断面の鋼桁部。

荷 重：合成前(架設時)の死荷重(道示Ⅰ共通編、2章に基づく)。

(2)合成後の応力計算

対象断面：図-2に示す全主桁断面。断面性能は、鋼とコンクリートのヤング係数比( $n=7$ )を用いてコンクリートを鋼と等価な断面に置き換えた換算断面で計算する。

荷 重：合成後の死荷重および活荷重(道示Ⅰ、2章に基づく)。

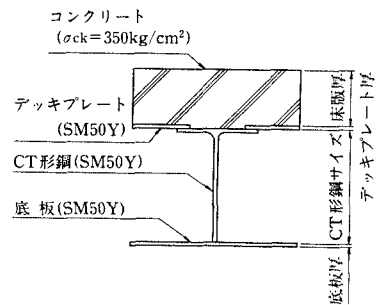


図-2 主桁断面

版のコンクリートのクリープ、版のコンクリートと鋼桁との温度差、版のコンクリートの乾燥収縮の影響は、それぞれ道示Ⅱ、9章(9.2.6~9.2.8)に基づき計算する。

#### 4. 標準設計

支間10m~25m、荷重TL-20, TL-14に関して標準設計をとりまとめた。支間と鋼重、支間と桁高比(桁高/支間)の関係を図-3、図-4に示す。比較のためプレハブ橋梁<sup>3)</sup>の鋼重と桁高比も併せてプロットした。低桁橋の桁高比は1/30~1/40程度であり、プレハブ橋梁の約半分程度になる。

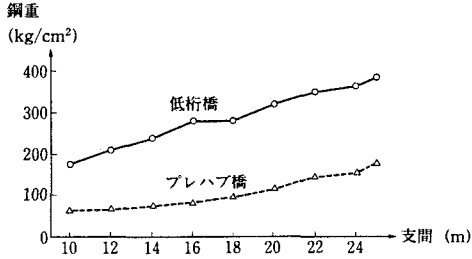


図-3 支間と鋼重の関係

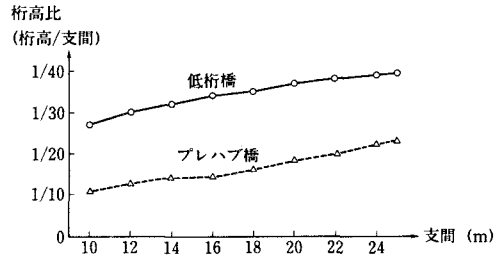


図-4 支間と桁高比の関係

#### 5. 荷重実験

本実験は、換算断面方式を用いた現設計法の妥当性および橋軸直角方向への応力分配効果確認を目的として行った。

##### (1) 換算断面方式を用いた設計法の妥当性

線荷重( $q=9.3\text{t/m}$ )荷重による純曲げ弾性実験時の底板橋軸方向応力度分布を図-5に示す。図中の破線は換算断面方式による理論値である。実験値と計算値が良好に一致しており、本設計法の妥当性が確認できる。

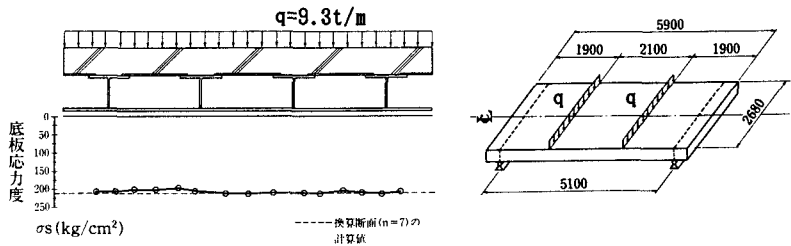


図-5 純曲げ荷重による橋軸方向応力分布(支間中央断面底板)

##### (2) 橋軸直角方向への応力分配効果

集中荷重( $P=24\text{t}$ )荷重による弾性実験時の底板橋軸方向応力分布を図-6に示す。図中破線で示されているFEM解析結果(平板モデル)と実験値はほぼ一致しており、十分な応力分配が認められる。

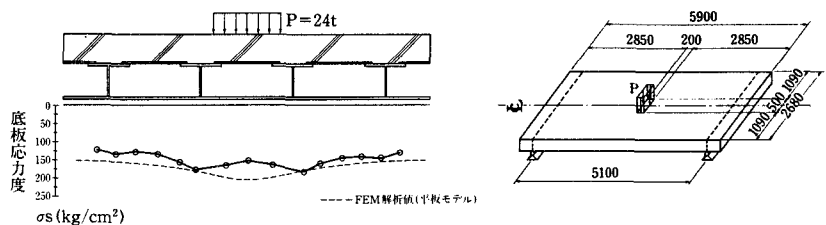


図-6 集中荷重による橋軸方向応力分布(支間中央断面底板)

#### 6. まとめ

今回、桁高比(桁高/支間)を1/30~1/40程度に抑えた低桁橋の標準設計を取りまとめるとともに、荷重実験およびFEM解析を行い、換算断面方式による設計法の妥当性および橋軸直角方向への応力分配効果が確認できた。今後は、ひきつづき最終耐力の検証および疲労耐力の確認を行う予定である。

(参考文献) 1)浜田敬之介, 佐藤政勝, 春日友男, 田中祐人; 新形式合成床版橋の構造特性と適用: 川崎製鉄技報, 18, (1986)、2)深田清明, 森山正敏, 加納勇, 綿引透; 低桁高連続合成床版橋: 第2回合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集, 1989, 9、3)住友金属工業(株); 住友のプレハブ橋梁(SHB-C型)