

VI-PS 9 合成床版橋の開発と実橋への適用

川崎製鉄(株) 正員 田中 祐人
川崎製鉄(株) 正員 佐藤 政勝

1. まえがき

河川改修に伴う旧橋の架替えや路線の変更・拡幅に伴う橋梁の新設では桁下空間を確保するため、桁高が低くかつ斜角のきつい道路線形に適応可能な橋梁が要望されている。このような厳しい設計条件に対応可能な中実タイプと中空タイプの鋼・コンクリート合成床版橋を開発した。この開発に際し、実物大(直橋、斜角 30°)の試験体で静的載荷実験および繰返し載荷後における曲げ破壊実験を実施した。さらに、版理論や有限要素法を用いて斜床版橋の構造解析を行い、鋼・コンクリートの一体性及終局時における力学的挙動など構造特性を明らかにした。ここでは、これらの構造特性と実橋への適用について述べる。

2. 構造の特徴

本床版橋は図1に示すように、フランジ外面に横ふし突起を有するT形鋼と床鋼板からなる逆形式開断面鋼床版に鉄筋を配置し、膨張コンクリートを打設したものである。横ふし突起により終局時においてもコンクリートと鋼桁の一体性を確保することができるため、スタッドなどのずれ止めを不要としコンクリートのかぶりを薄くすることができる。中空タイプは図2に示す中実タイプの引張側床版コンクリートに中空部を設けたもので、適用支間を拡大しても経済性を向上(単位面積鋼重を低減)させることができる。これらの合理的な構造により、本床版橋は以下に示す特長を有する。(1)図3に示すように一等橋で桁高比が $1/35 \sim 1/40$ となり、他橋梁形式に比べ桁高を著しく低くすることができる。(2)鋼桁をコンクリート打設時の型枠としても併用できるため型枠や支保工を必要とせず、工期短縮が可能である。また、(3)分割施工が可能なので、車両の全面交通止めを必要としない。さらに、(4)きつい斜角や橋端に拡幅部があるなど複雑な橋梁形状にも対応できる。

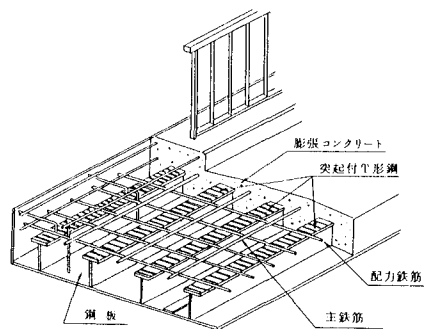


図1 合成床版橋の概念図

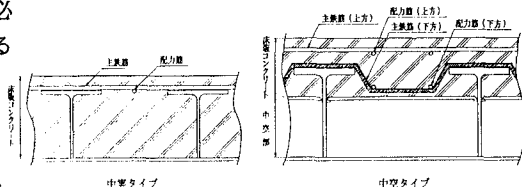


図2 床版構造

3. 構造特性と設計法

本床版橋の構造特性を確認するため中実・中空タイプとも実物大の試験体(直橋、斜角 30°)を製作し、静的載荷実験¹⁾を行なった。両タイプとも換算断面方式による計算結果($I_x/I_y < 1.1$)から支間方向と幅員方向の剛性が等しく等方性版へのモデル化が可能である。このモデルを用いた版理論や有限要素法による構造解析の結果(応力、変位)は実験結果によく一致しており、等方性版への置き換えや換算断面方式による計算法の妥当性を確認した。また、曲げ破壊実験により終局時においても鋼桁とコンクリートが一体に作用していることを確認し、AASHTOの終局耐荷力算定値を越える十分な性能と安全性

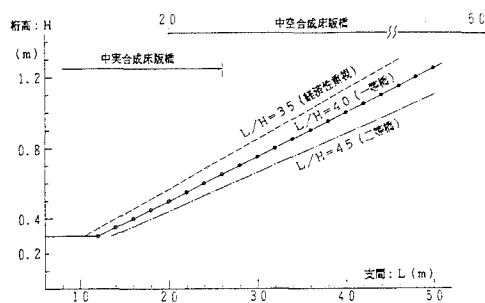


図3 道路橋に対する支間と桁高

を兼ね備えていることを実証した。

図3に中実・中空タイプを道路橋に適用した場合の支間と桁高の関係を示す。この標準設計では一等橋・二等橋とも歩道がない幅員構成の直橋を対象とし、車道幅員を各々7.5m、6.0m、地覆を含めた総幅員を8.7m、7.2mとした。また、道路線形として縦断勾配を設けず、横断勾配を1.5%とした。この標準設計の結果から明かなように桁高比を1/35～1/40にすることができ、他橋梁形式に比べ桁高を著しく低くすることができる。

4. 実橋への適用

中実タイプの代表的な適用例として、旧橋を利用して車道を片側通行させながら分割施工した海老川橋や中殿橋、斜角の厳しい西早宮橋や虹吹橋、橋端に大きな拡幅部を有する恩曾川橋などがあり、既に施工実績は100橋程度になっている。また、最近ではアメニティー性を考慮して橋梁中央部にバルコニーを設けた新琴似8丁目橋や、景観重視の観点から平面形状を円形にした写真1の真橋の施工実績がある²⁾。

図4に中空タイプを道路橋に適用した例を示す。この橋梁の斜角はほぼ30°に近く、車両の往来を便利にするため橋端に拡幅部を設けるなど複雑な平面形状である。また、車両の全面通行止めができないため旧橋を残したままの分割施工となった。これらの厳しい設計条件のため他橋梁形式では対応が難しかったが、中空タイプの特長を十分に活用することにより対応が可能となった。この他に、架替え橋として写真2に示す中谷橋や写真3の歩道橋などがある。

5. あとがき

本合成床版橋は数々の特長からこれまで都市河川に架かる橋梁の架替えや新設橋に多くの施工実績を積み重ねてきた。今後はこの特長を活かし、支間の拡大が可能な多径間橋梁や連続高架橋への適用を図る。

参考文献 1)佐藤、田中、古賀：第44回年次学術講演会、I-148、1989 2)佐藤、中西：第2回アーバンインフラテクノロジー推進会議、1990

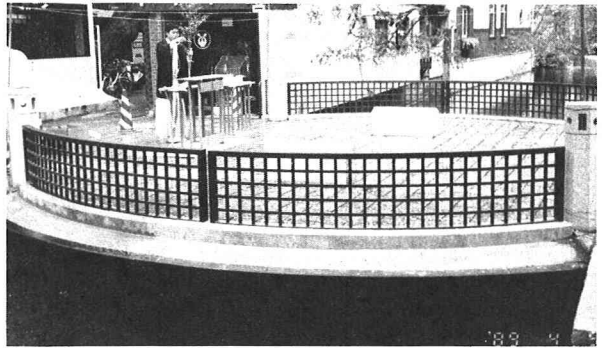


写真1 真橋（二等橋、直径9m）

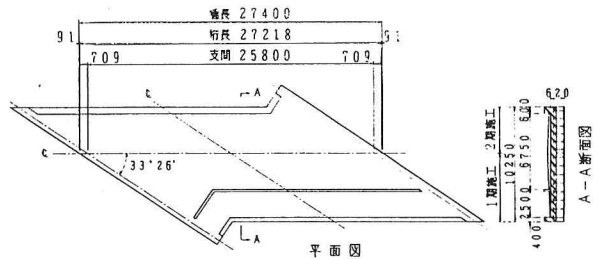


図4 中空タイプの適用例（一等橋）



写真2 中谷橋（二等橋、支間24m、幅員5m）



写真3 歩道橋（支間23.3m、幅員4.8m）