

I-172

鋼製型枠合成床版を用いた合成箱桁の設計および載荷実験

首都高速道路公団 正員 宇佐見 健太郎
 首都高速道路公団 堀 米 憲 治
 佐藤鉄工株式会社 小 沢 優 二

1. まえがき

鋼製型枠合成床版は鋼とコンクリートをスタッドジベル等を用いて合成させることにより、床版死荷重の軽減、現場工期の短縮、安全性の向上、コンクリート塊の飛落防止などの利点をねらいとした構造である。この形式は首都高速道路公団により昭和49年度から開発が始められ、昭和55年2月より供用されている高速9号線枝川ランプの単純合成I桁での実績を踏まえ、今回、高速葛飾江戸川線KE73工区の単純合成箱桁に採用された。ここにその設計の概要と、現地で試みた載荷実験について述べる。

2. 鋼製型枠合成床版箱桁橋の概要

橋 格	一等橋 (TL-20)
支 間 長	52.100m
幅 員	8.000m
縦断勾配	0.47% 直線勾配
横断勾配	1.5% 片勾配
舗 装	アスファルト舗装 8cm厚
床 版	鋼製型枠合成床版 15cm厚
鋼 重	主構造 116.0t (278kg/m ²) 鋼製型枠 38.6t (93kg/m ²)

今回採用した鋼製型枠合成床版の構造は、図2に示すように、開断面箱桁の上に、ハンチ形状に曲げ加工した鋼製型枠を高力ボルトで固定したものである。主桁の設計ステップとしては、①開断面箱桁にて主桁・鋼製型枠の鋼重、②箱桁+鋼製型枠からなる合成断面にて床版・ハンチ重量、③箱桁+合成床版にて合成後死荷重・活荷重をそれぞれ負担させることとした。これにより、主桁上フランジには、400×32(SM50Y)の断面が必要になるが、鋼製型枠せき板は、6mm厚のSS41材で設計できた。また床版断面としても合成前荷重に対しては鋼製型枠で、合成後荷重に対しては合成床版で抵抗させることにより、主桁部材

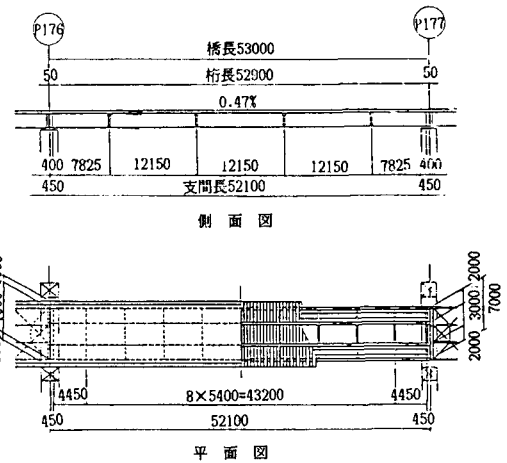


図1 一般形状図

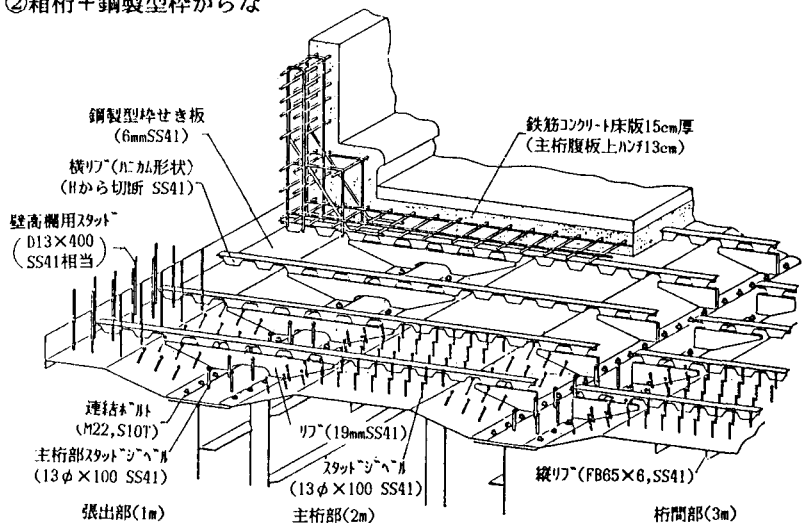


図2 鋼製型枠構造図

としてばかりでなく床版部材としても有効に働くように設計し、経済性を図ったことが特徴といえる。表1に鋼製型枠構成部材の設計方法の概要を示す。

表1. 鋼製型枠構成部材の設計方法

部 材	使 用 断 面	床版作用に対して	主桁作用に対して
鋼製型枠	せき板 B 6mm (SS41) 横リブ H 100×50×5×7 H 125×60×6×8 (SS41) から切断加工	道示による橋軸直角（主鉄筋）方向、橋軸（配力鉄筋）方向の曲げモーメントに対して照査 (1) 床版死荷重に対しては、鋼製型枠せき板と横リブからなる鋼断面で負担（架設時） (2) 後死荷重および活荷重に対しては、鉄筋とコンクリートを含めたRC断面	主桁上フランジの一部として、合成断面にて計算 (1) 床版死荷重に対しては、主桁と鋼製型枠せき板との鋼断面にて断面計算（架設時） (2) 後死荷重および活荷重に対しては、鋼とコンクリートの合成断面にて断面計算
縦リブ	F B 65 × 6 (SS41)		床版死荷重による架設時の座屈防止のため設ける。使用断面は全体座屈応力から決定する。 (応力計算断面には含めない)
スタッド ジベル	型枠上13φ×100 主桁上19φ×130 (SS41)	相対2辺が単純支持された無限帯状板として、板理論にてせん断力を求め、ジベルピッチを決定する。 載荷荷重は、後輪荷重を使用。 $P = 9.6 \times (1+i)$	後死荷重および活荷重による水平せん断力に対して、ジベルの作用力を照査する。 床版作用との合力に対して許容力以下とする。BS5400 Part5 (7.5.2)の照査による。

3. 載荷実験

さきに述べた考え方をもとにKE73工区にて鋼製型枠合成床版を用いた合成箱桁を施工したが、合成床版が床版部材として、また主桁部材として機能を発揮しているかを確認するため、載荷実験を試みた。実験は床版コンクリートの打設時、および床版打設から1ヶ月後の20 tonトラック4台を載荷した時の2回について各部材のひずみと変位を測定した。実験の結果、つぎの事項が明らかになった。



- ①コンクリート打設時および輪荷載荷時における主桁のひずみ分布は計算値とよく一致し、鋼製型枠せき板や合成された床版は、主桁部材として計算どおり有効に働いているといえる。
- ②主鉄筋方向の床版作用として鋼製型枠せき板を考える場合、主桁作用としての橋軸方向圧縮応力によるポアソン効果を見逃すことなく、二軸応力部材として設計する必要がある。
- ③一般的なRC床版に比べ床版厚が薄いため、ハンチ部と中間部との剛性の差が大きい。よって連続版の中間支点部主鉄筋方向曲げモーメントは増大する傾向にあり、設計に際し応力照査を要する。
- ④床版に作用する応力度は、鉄筋コンクリート断面として計算するよりも、ヤング係数比7でコンクリートの引張断面も有効として計算した値に近い。

4. あとがき

鋼製型枠合成床版は、床版厚を薄くしさらに合成床版自体を主桁断面に取り入れるることにより、上部工の重量を低減し、下部工までを含めた経済性をねらっている。今回これまでの施工例や実験研究の成果を踏まえ構造を改良したが、鋼製型枠本来のメリットを生かし切ったとはいえない。今後は載荷実験の結果等から鋼製型枠を構成する各部材の機能を確認し、他形式の床版と比較しても十分メリットのある構造を検討する方針である。