

PC複合トラス橋の設計報告

—第二東名高速道路 猿田川橋・巴川橋—

(株)大林組東京本社 土木技術本部 構造技術部 正会員 ○ 高德 裕平
 (株)大林組名古屋支店 猿田川橋JV工事事務所 正会員 山口 貴志
 中日本高速道路(株) 横浜支社 静岡工事事務所 正会員 宇佐美 惣

1. はじめに

PC複合トラス橋は、通常のPC箱桁橋のコンクリートウェブを鋼トラス材に置き換えた構造で、鋼とコンクリートの長所を組合せることにより、主桁自重の軽減、施工の省力化および景観性の向上を目指した橋梁である。その設計においては、主桁せん断力の伝達方法や床版支持条件など、通常の箱桁橋とは異なるPC複合トラス橋特有の設計手法を用いることとなる。本報告では、第二東名高速道路 猿田川橋・巴川橋の設計について述べる。

2. 橋梁概要

猿田川橋・巴川橋は、第二東名高速道路静岡I.C.～清水I.C.間の静岡県静岡市北地区に位置し、土工区間約60mを挟んで全長約1.2kmにわたる連続高架橋である。図-1に構造一般図を示す。巴川橋の最大支間長119mは連続桁形式のPC複合トラス橋としては世界最大スパンとなる。また、有効幅員は、3車線16.5mの広幅員となっている。

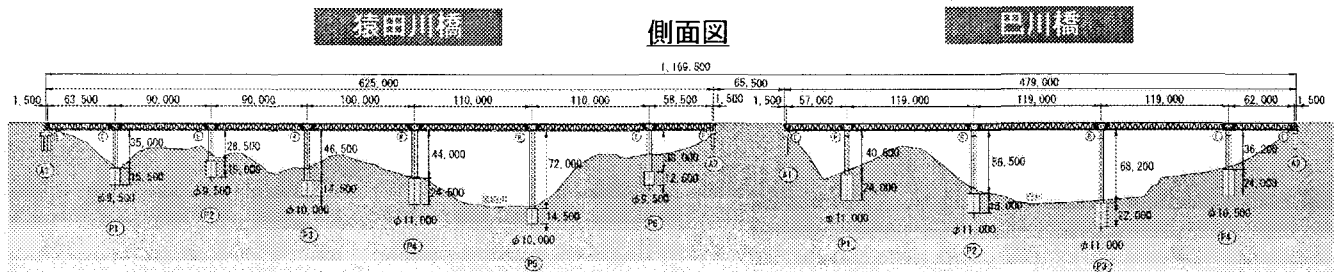
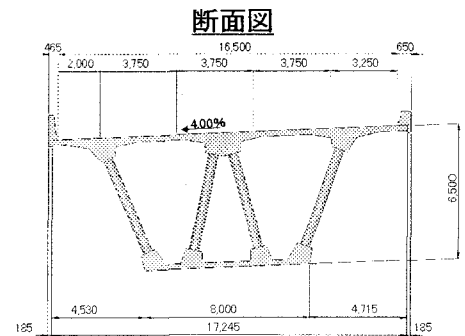


図-1 構造一般図

3. 猿田川橋・巴川橋の設計

(1) 格点構造

上・下コンクリート床版と鋼トラス材の接合部である格点構造は、構造上最も重要な部位である。連続ラーメン橋である本橋では、格点構造に以下のような要求性能が求められた。

- ①長大支間を有し、鋼トラス材の作用断面力が各部位で大きく変化するため、高軸力から低軸力まで対応可能な構造
- ②張出し施工における上越し管理に容易に対応可能な構造
- ③ラーメン構造を有し、地震時に鋼トラス材の軸力が正負交番する部位があるため、引張・圧縮力の両方に抵抗可能な構造
- ④支間長が最大119mと複合トラス橋では世界最大規模であるため、高軸力を伝達可能な構造

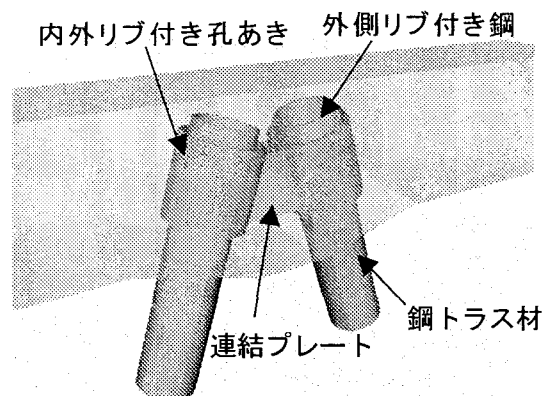


図-2 二重管格点構造

そこで、「二重管格点構造」(図-2)と「二面ガセット格点構造」の二種類の格点構造を開発し、本橋に適用した。本橋では、設計荷重作用時の格点部のコンクリートの斜引張応力度が 2.0N/mm^2 を超える範囲では

「二面ガセット格点構造」、それ以外の格点は「二重管格点構造」を採用している。

(2) 設計方針

本橋の設計においては、格点部の構造上の重要性および耐久性の向上に配慮して、以下のような基本方針により設計を行った。設計荷重時においては、格点部周辺のコンクリートにひび割れを発生させないこととし、上・下床版は引張応力を発生させないフルプレストレスとした。また、終局荷重時および大規模地震時においては、格点部は、他の部材に先行してせん断破壊しないせん断耐力を確保することとした。

(3) 主方向の解析

主方向の構造解析には、上・下床版、鋼トラス材および外ケーブルを部材としてモデル化した図-3のような平面フレームモデルを用いて、施工順序とクリープ・乾燥収縮の影響を考慮したステップ解析を行った。また、主桁のせん断成分であるトラス材断面力の算出や床版図心における鋼トラス材の図心のずれを考慮している。なお、格点の構造を考慮して、床版と鋼トラス材は、剛結合として解析した。また、鋼トラス材断面力の算出にあたっては、断面方向への部材の傾斜を考慮するため、立体骨組解析により、断面内外の部材による分担率を考慮した。

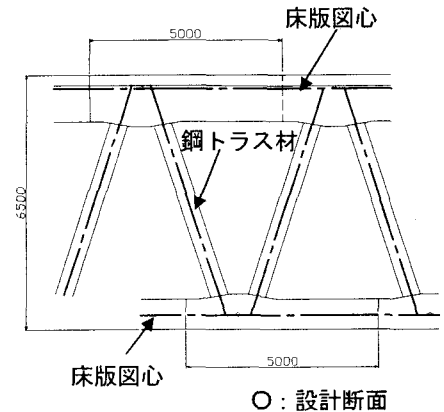


図-3 主方向解析モデル概要図

(4) 床版の設計

本橋では上床版がトラス材により断続的に支持されるという複合トラス橋特有の支持条件を勘案して、床版支間長は道路橋示方書の適用範囲内であるが、立体FEM解析により設計断面力の算出を行うこととした。FEM解析モデルは、上・下床版をソリッド要素、鋼トラス材を梁要素とし、荷重を偏載荷するため幅員方向に床版全幅をモデル化した。橋軸方向には境界条件の影響が出ないように、5ブロック分をモデル化した。図-4に活荷重断面力の算出に用いたFEM解析モデルを示す。

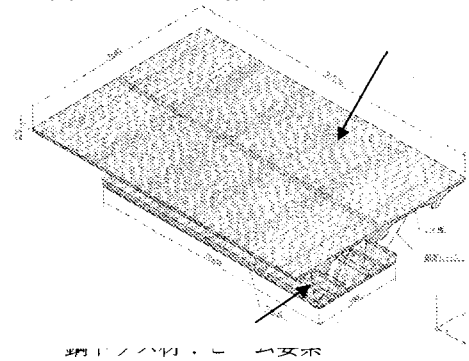


図-4 床版断面力算出用FEM解析モデル

活荷重による断面力の解析結果を図-5に示す。断面力は、支持構造が異なることより、格点上と格点間では若干異なり、縦桁近傍では、格点上に荷重を載荷した方が15%程度大きめの断面力となった。

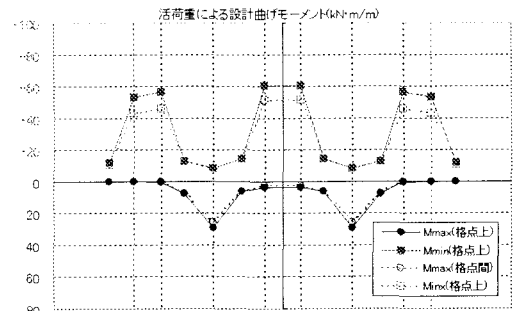


図-5 活荷重による床版断面力

4. まとめ

以上、PC複合トラス橋の設計として、第二東名高速道路 猿田川橋・巴川橋で実施した詳細設計について述べた。本橋の施工は原稿執筆時点で、橋面工などの付帯設備を残すのみとなっており、平成18年1月には工事の竣工を迎える予定である。最後に、本橋の設計・施工に際し多大なご指導、ご協力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 青木、能登谷、加藤、高德、上平、山口：第二東名高速道路猿田川橋・巴川橋の設計・施工、橋梁と基礎、2005年5月、建設図書