

複合トラス橋の圧縮斜材定着部に対する検討

オリエンタル建設(株) 正会員 ○正司 明夫

オリエンタル建設(株) 近藤 琢也

オリエンタル建設(株) 林 道廣

大阪工業大学八幡工学実験場 フェロー会員 園田恵一郎

1. はじめに

複合トラス橋の設計において、圧縮斜材定着部の許容応力度をどのように設定するかは重要な課題となる。通常、大きな軸力が鋼製の斜材に発生しており、この軸力がコンクリート部材に伝達されるため、定着部となるコンクリート部材には大きな圧縮力が作用することとなる。この圧縮応力の照査を行うための規準は今のところ整備されていない。本検討では、定着部の構造を変えた3タイプの鋼管に対して圧縮力を作用させ、定着部付近の性能の確認実験を行った。

2. 検討対象橋梁

検討の対象とした橋梁は、図-1に示す中央径間 99m、橋脚高 40m の3径間連続複合トラス橋とした。試設計を行った結果¹⁾、斜材の鋼管径は $\phi 500\text{mm}$ 、板厚は 12mm となった。

3. 実験モデル

実験を行ったモデルは、検討の対象とした橋梁の3分の2の形状寸法となるものとし、図-2に示す3タイプとした。aタイプはフランジを介して鋼管がコンクリート床版に接するモデル、bタイプは鋼管に鋼管径と同じ深さとなる充填コンクリートを打設し、主に鋼管に溶接した鋼製リブで鉛直力を充填コンクリートに伝達する構造としたモデル、cタイプはbタイプと同じ構造であるが、充填コンクリートの下面のフランジを配置していないモデルである。またコンクリート床版は鉄筋で補強されており、3タイプとも鋼管とコンクリート床版はねじ切り鉄筋で連結されている。実験はアムスラー上に上記モデルを設置し、鋼管上端に配置した载荷プレートに対して漸増载荷を行った。特に着目したのは、コンクリート床版上面のひび割れ発生状況と、コンクリート床版の耐荷力である。先に著者らが行った解析においては²⁾、aタイプは他のタイプに比較し、鋼管下端に応力集中が大きく、鉛直力によってコンクリート

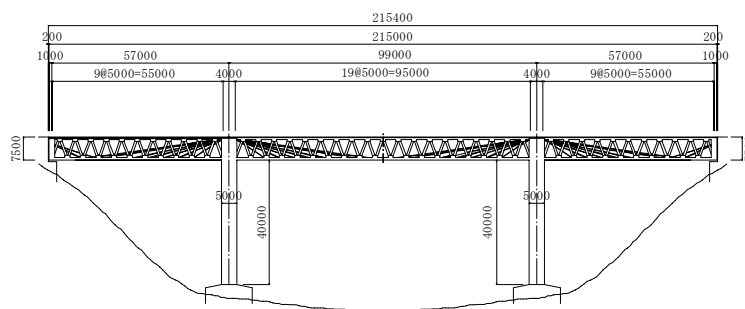


図-1 検討対象とした複合トラス橋

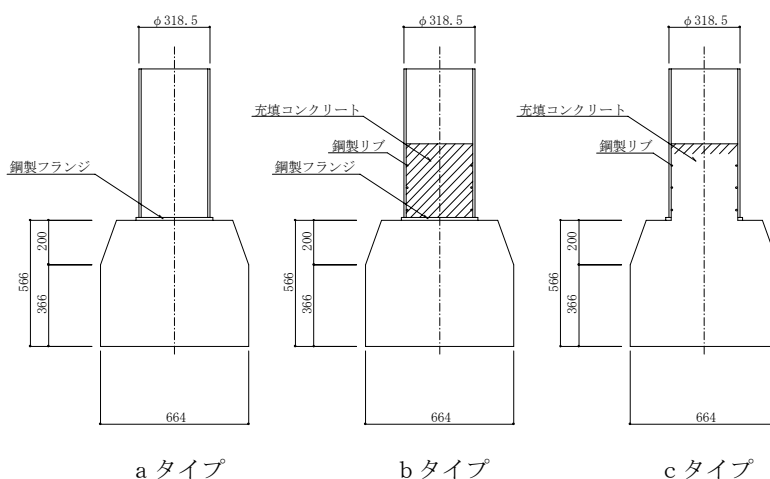


図-2 実験モデル

床版が引きずられることにより、ひび割れ発生が早くなり、終局耐荷力も小さくなる結果となった。これを確認するために、3タイプの比較を行った。荷重は 800kN まで载荷後、除荷し、続けて 1600kN まで载荷した後、除荷し、その後、試験装置の最大载荷荷重 4700kN まで载荷した。

キーワード：複合トラス橋，斜材，定着部

連絡先：〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-1-1 オリエンタル建設(株) 技術部 TEL;03-3261-1176 FAX;03-3261-1139

4. 実験結果

表－1 に各モデルの使用材料を示す。また、図－3 に載荷荷重 1600kN（これは鋼管径で計算した受圧面積で考えると、20N/mm²程度の荷重となる。）までの各モデルのコンクリート床版の表面における法線方向の引張ひずみを示す。a、bタイプとcタイプの材料特性が異なるが、ひずみ値に着目すると、aタイプは他のタイプに比較し、ひび割れ発生が早くなることが確認できた。また、図－4 に載荷荷重 1600kN における床版上面から下方に 110mm の位置における鉛直方向の圧縮ひずみを示す。また、X軸は、鋼管中心から外側への距離を示し、160mm の位置が鋼管位置である。この結果から a タイプの場合、他のタイプに比較し、鋼管直下に応力が集中しやすいことが確認できた。これは、事前解析結果と同じ結果となったが、図－3 に示す法線方向のひずみは解析結果より大きなひずみが発生した。

事前解析²⁾では鋼管とコンクリート床版との界面部は完全接合として解析したことによりひずみが小さくなったものと考えられ、この界面でのすべりを考慮する必要があると考えられる。また、4700kN まで載荷したが、いずれの供試体も破壊には至らなかった。ただし、a タイプの供試体では、最大荷重載荷後、床版部の損傷を確認したところ、鋼フランジが 1 cm 程度コンクリート床版にめり込んでおり、床版にはかなりのひび割れが発生した。

4. まとめ

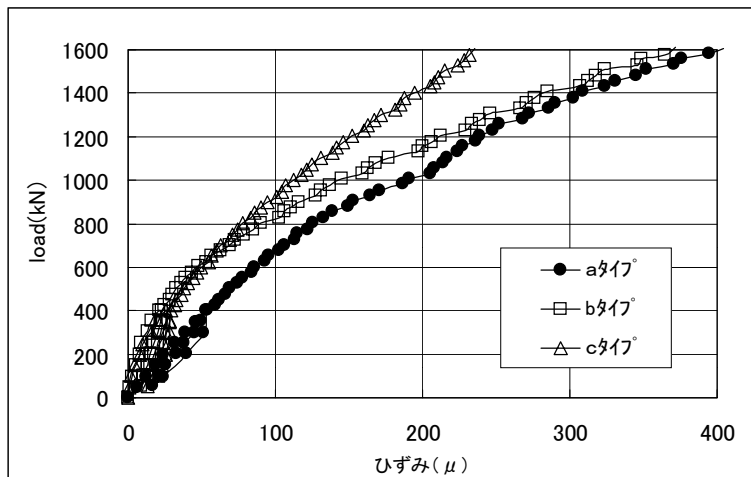
実験結果から、鋼管からコンクリート床版への力の伝達部位の構造によって、ひび割れ発生荷重に差がでることが検証できた。また、3タイプとも、鉄筋で十分補強を行った場合、4700kN の荷重を載荷したが、破壊には至らなかった。これは受圧面積で計算すると 59N/mm² となり、圧縮強度を a および b タイプの強度 22.1N/mm² とした場合でも、コンクリート標準示方書に示される支圧強度式³⁾から算出される強度 $f_{ak}=36\text{N/mm}^2$ を十分に上回る結果となり、耐荷力としては、どのタイプも十分な性能をもっていると考えられる。

今後、格点部を形成した実験において、引張側との相互作用を検証する必要があると考えられる。

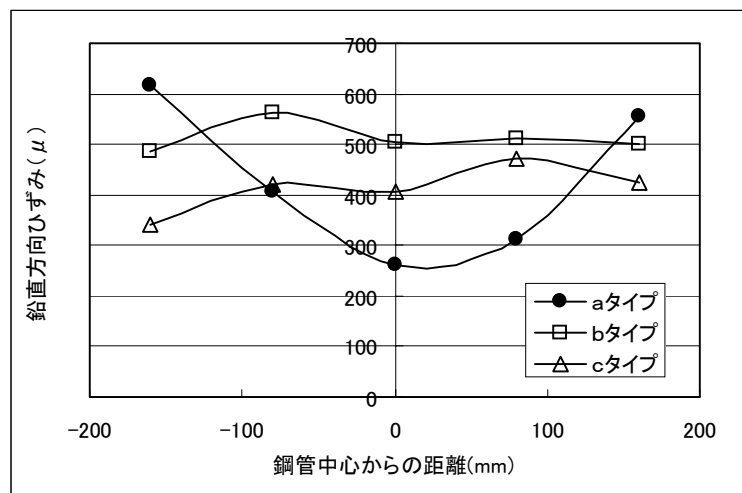
＜参考文献＞ 1) 佐藤・正司・辻村・野呂：複合トラス橋の桁高特性に関する検討，第 11 回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム，2001.11 2) 正司・辻村・園田：複合トラス橋の圧縮斜材定着部に関する一考察，第 11 回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム，2001.11 3) 平成 8 年制定 コンクリート標準示方書 設計編 土木学会

表－1 使用材料

	コンクリート(N/mm ²)			鋼管	鉄筋
	圧縮強度	引張強度	弾性係数		
aタイプ,bタイプ	22.1	2.2	23000	STK490	SD345
cタイプ	28.7	2.5	25800		



図－3 コンクリート床版の法線方向ひずみ



図－4 1600kN 載荷時におけるコンクリート床版の鉛直方向ひずみ