

二重合成 I 桁橋の負曲げ耐荷力に関する実験的研究

片山ストラテック 正会員 ○中野 貴史* 片山ストラテック 正会員 平野 修司*
 片山ストラテック 正会員 大久保 宣人* 片山ストラテック 正会員 大山 理*
 大阪工業大学工学部 正会員 栗田 章光**

1. はじめに

近年、道路橋では構造の合理化、製作の省力化によりコストダウンを目指した合理化橋梁が多く建設されている。その一例として、連続桁橋の中間支点付近の下フランジ圧縮領域に下コンクリート床版を配置し、鋼桁と下コンクリート床版を合成した二重合成構造が挙げられる。これまで、箱桁橋において二重合成構造を採用した事例は、ヨーロッパを中心として、道路橋および鉄道橋において見られる¹⁾。わが国においても、鉄道橋を中心に数橋の実績があり、研究事例も報告されている²⁾。しかし、箱桁構造は、製作コストが比較的高価となり、画期的なコストダウンにつながらないのが現状である。そこで、製作コストが安価で施工性の良い少数I桁橋に着目し、図-1 に示すような二重合成構造を適用することで、合理的で経済的な構造になると考えられるが、わが国において、少数I桁橋に二重合成構造を適用した実績はなく、その力学特性については不明な点が多い。

そこで、本研究では二重合成 I 桁橋を対象に静的載荷実験を行い、本構造の力学的特性ならびに鋼桁と下コンクリート床版の合成効果について確認する。本文では、実験概要ならびに解析値について報告する。

2. 二重合成 I 桁の特徴

少数 I 桁橋に二重合成構造を採用することにより、以下に示す効果が得られると考えられる。

- ① 桁高を低くおさえることが可能となる。
- ② 負曲げモーメントが作用する中間支点付近の下フランジ側にコンクリートを打設することにより、鋼部材の局部座屈による許容応力度の低減がなくなる。
- ③ 中間支点付近の上コンクリート床版のひび割れ幅の低減に有効である。
- ④ 径間中央部の正曲げモーメントおよびたわみ量が低減される。
- ⑤ 支間の長大化が可能となる。

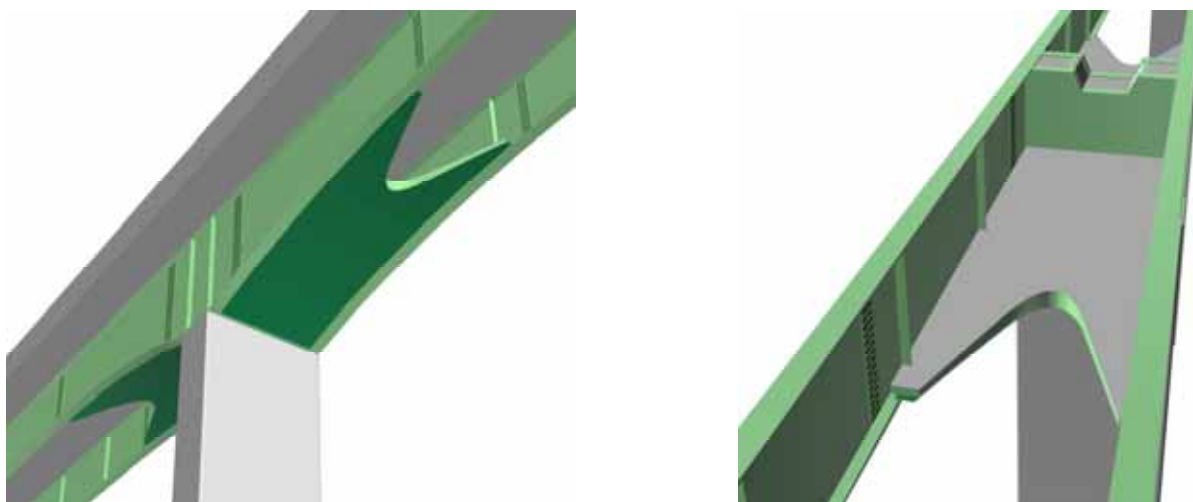


図-1 二重合成I桁橋の概要

キーワード 二重合成, 下コンクリート床版, 合成効果, 孔あき鋼板ジベル

* 〒551-0021 大阪府大阪市大正区南恩加島 6-2-21 TEL: 06-6552-1235

** 〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮 5-16-1 TEL: 06-6954-4141

3. 実験供試体の設計および実験概要

(1) 実験供試体の設計

実験供試体の形状を図-2に示す。供試体は、全長 10.5m、スパン 5.0m の 2 径間連続桁とし、桁高が 80cm の I 桁を 2 本(主桁間隔：1m)配置し、厚さ 20cm、幅 2m の上コンクリート床版を設置した。この供試体を用いて、二重合成 I 桁の終局耐力、下コンクリート床版の合成効果、ずれ止めの挙動および破壊状況を把握するために、桁の負曲げ静的載荷試験を行う。

ここで、下コンクリート床版の厚さならびに打設範囲は、以下のような考え方により決定した。

- ① 実験は、張出し単純梁状態により供試体に負曲げを発生させる。
- ② 下コンクリート床版上面が塑性中立軸位置よりも上になるようにする。
- ③ 供試体全域において引張域の上コンクリート床版は無視する。
- ④ 中間支点部の断面が終局(全塑性)状態となる荷重を最大載荷荷重とする。
- ⑤ 最大荷重載荷時に、抵抗断面が鋼桁断面のみで降伏する断面位置より、下コンクリート床版の打設範囲を決定する。
- ⑥ 下コンクリート床版は、主桁ウェブにスタッド($\phi 13$)を溶植し、主桁と合成させる。
- ⑦ 主桁下フランジ側には、鋼製型枠を設置し、下コンクリート床版を打設する。鋼製型枠に孔あき鋼板ジベルを配置することで、鋼製型枠と下コンクリート床版を合成する。

上述の方法により算出した結果、最大荷重 641.4kN 時における塑性中立軸は、ウェブ下端から 37.3mm の位置になり、底鋼板のリブのかぶりを考慮して、下コンクリート床版厚を 80mm とした。また、下コンクリート床版の必要打設範囲は、中間支点を中心に左右 1.2m となるため、設置範囲は中間支点を中心に左右 1.5m に決定した。なお、下コンクリート床版は、無応力状態で打設するものとする。

(2) 実験概要

実験は、5000kN ジャッキを用いて、2 点支持された供試体の端支点到鉛直荷重を載荷することにより、供試体に負曲げモーメントを発生させる。荷重は、ウェブ位置の床版上に敷きモルタルを設置し、両ウェブに荷重を分配するために治具を介して載荷する。載荷および供試体支持方法を図-3に示す。中間支点部にはピン支承を配置し、端支点は、反力床と治具を連結することにより、反力を受け持たせる。

荷重は、漸増繰り返し載荷とし、最大荷重を終局荷重とする。

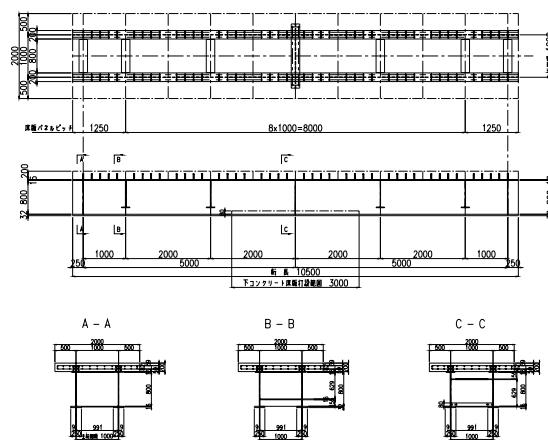


図-2 実験供試体(単位:mm)

4. おわりに

近年、コストダウンを目指した合理化橋梁が多く建設されている。本形式も少数主桁橋を発展させた合成構造として、今後の可能性が期待できる。

本研究は、二重合成 I 桁橋の力学的特性を明らかにするために、実験を行うもので、実験結果等の詳細については、発表時に報告する予定である。

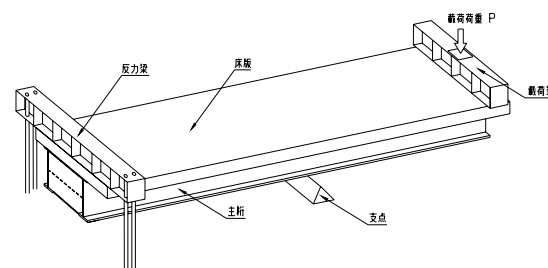


図-3 載荷方法

【参考文献】

- 1) 大久保宣人, 梁 鐘護, 大山 理, 夏秋義広, 栗田章光: 鋼・コンクリート二重合成桁の実績調査と考察, 第 5 回複合構造の活用に関するシンポジウム公演論文集, pp.19-22, 2003 年 11 月。
- 2) 泰平詠二, 大山 理, 栗田章光: 鋼・コンクリート二重合成連続箱桁の曲げ耐力に関する実験的研究, 第 5 回複合構造の活用に関するシンポジウム公演論文集, pp.23-28, 2003 年 11 月。