

鋼・コンクリート二重合成連続箱桁の曲げ耐荷力に関する実験的研究

大阪工業大学大学院 ○学生員 泰平詠二* 片山ストラテック(株) 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，わが国においては，公共事業全般に対し，徹底したコスト削減が求められている．そこで，現在，合理的で経済的に優れている鋼・コンクリート複合橋梁が見直され，さらにこれまでの鋼・コンクリート複合橋梁に比べて，より耐久性の向上が図られ，施工の合理化，工期短縮が可能であるなどを目的とした新形式の鋼・コンクリート複合橋梁の開発・研究が行われている．その一例として，1980年代後半にドイツで発展し，比較的長支間の連続桁橋に適用可能である鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋が挙げられる．本橋梁形式は，連続合成箱桁橋において，中間支点領域のみ鋼箱桁下フランジ内部にもコンクリート床版を配置した形式である．このような構造形式を採用することにより，中間支点領域の桁の剛性を合理的に増加させることができ，その結果，桁高を抑えることができるなどの特徴を有する．

現在，許容応力度設計法から限界状態設計法へ設計法の移行時期であり，本橋梁形式の終局状態の挙動に関しても，明確にする必要がある．そこで，本文では，鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋を対象に，曲げ耐荷力実験を行い，解析値と測定値の比較・検討結果について以下に報告する．

2. 実験の概要

本実験に用いた供試体の側面図および断面図をそれぞれ図-1，図-2に示す．供試体は全長 6.6m，桁高 75.1cm，上コンクリート床版厚は 12cm である．また，下コンクリート床版厚は 18cm，打設範囲は，中間支点から左右 1.25m である．本実験で用いた供試体は，以前クリープおよび乾燥収縮の測定実験を行った供試体であり，断面決定は，ドイツにおいて実際に施工された二重合成橋梁であるエルベ橋の断面構成比の値を参考に行った¹⁾．

支点より 3125mm 張出した位置に 1 点载荷を行い，端支点は浮きあがり防止のために PC 鋼棒によって押さえている．図-1 および図-2 に示すように，計 4 断面，各断面につき片側 4 枚，計 8 枚のひずみゲージを鋼桁に貼付した．変位計については，荷重載荷位置および各スパンの中央，支点沈下および支点の浮き上がりを考慮するため，支点到設置した．

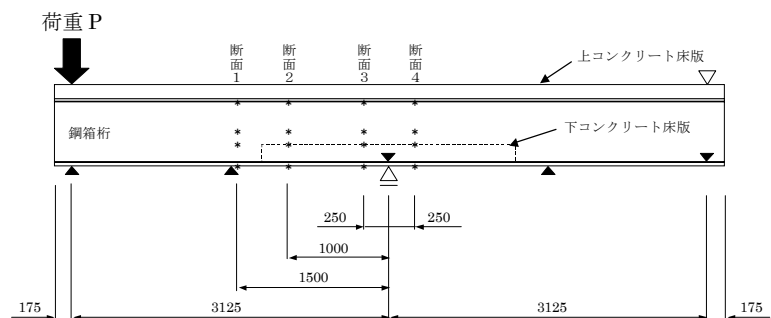
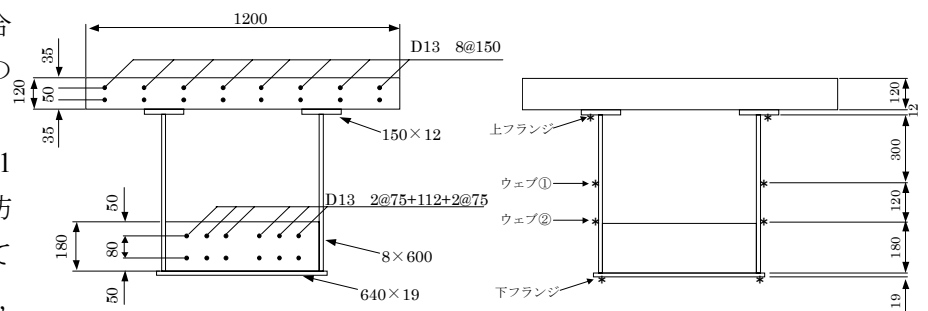


図-1 供試体側面図および着目断面[寸法単位：mm]



(a) 断面図

(b) ゲージ貼付位置

図-2 二重合成部の断面図およびゲージ貼付位置

[寸法単位：mm]

Keywords：鋼・コンクリート二重合成連続箱桁，曲げ耐荷力，許容応力度設計法，限界状態設計法

* 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5 丁目 16 番 1 号 TEL:06(6954)4141 FAX:06(6957)2131

** 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6 丁目 2 番 21 号 TEL:06(6552)1235 FAX:06(6551)5648

3. 測定値と解析値との比較・検討結果

3.1 解析方法

二重合成構造の終局荷重は、図-3 に示すような全塑性応力状態を想定し、断面内の力のつり合いから算出を行った²⁾。なお、引張域のコンクリート床版を無視し、軸方向鉄筋のみを考慮している。表-1 に解析に用いた材料特性を示す。

3.2 測定結果

解析の結果、中間支点部の上フランジが降伏するという結果が得られた。そこで、断面3および断面4の上フランジの荷重-ひずみ関係を図-4 に、また、ウェブ2の荷重-ひずみ関係を図-5 に示す。ここで、図中の状態Ⅰとは、引張域のコンクリート床版を有効と考えた場合で、状態Ⅱとは、引張域のコンクリート床版を無視した場合である。図-4 より、断面3および断面5の測定値は良好な一致を示している。解析の降伏荷重は464kN、測定値では497kNであり、解析値と測定値の差異は7%程度であった。これは、解析において上コンクリート床版の剛性を無視しているが、実際には、上コンクリート床版の剛性が寄与していたためと考えられる。

図-5 より、断面降伏後、中立軸の位置の低下が起り、圧縮域から引張域に転移したのがわかる。終局荷重について、測定値と解析値を表-2 に示す。表-2 より、測定値と解析値との差異は3%程度であり、良好な一致を示したと言える。したがって、本研究で用いた解析方法の妥当性が確認された。

4. まとめ

比較的大型な実験供試体を用いて、曲げ耐力実験を行った結果、降伏荷重および終局荷重ともに、解析値と測定値の差異は小さく、良好な一致を示した。したがって、本橋梁形式に対する曲げ耐力の算定にあたっては、本研究で用いた解析方法の妥当性が確認された。

参考文献

1)大山 理：鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋のクリープおよび乾燥収縮挙動に関する研究，大阪工業大学博士学位論文，2001年11月。
2)土木学会 鋼・コンクリート合成構造連合委員会：構造工学シリーズ9-A 鋼・コンクリート複合構造物の理論と設計(I)基礎編：理論編，丸善(株)，1999年4月。

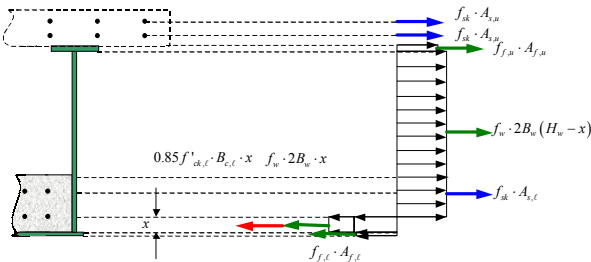


図-3 全塑性応力状態

表-1 材料特性

下コンクリート床版	コンクリート 一軸圧縮試験結果	圧縮強度[N/mm ²]	40.6
		ヤング係数[N/mm ²]	2.82×10 ⁴
鋼材(SS400)	上フランジ	降伏強度[N/mm ²]	265
	ウェブ	降伏強度[N/mm ²]	309
	下フランジ	降伏強度[N/mm ²]	286
鉄筋 SD295 A	上床版	降伏強度[N/mm ²]	390
	下床版	降伏強度[N/mm ²]	377

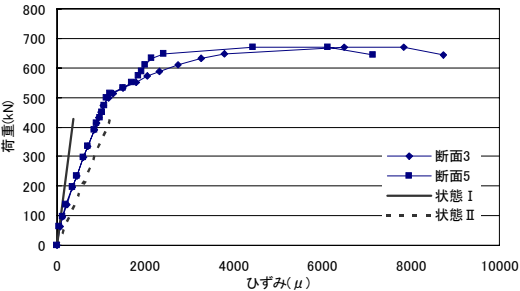


図-4 荷重-ひずみ関係(上フランジ)

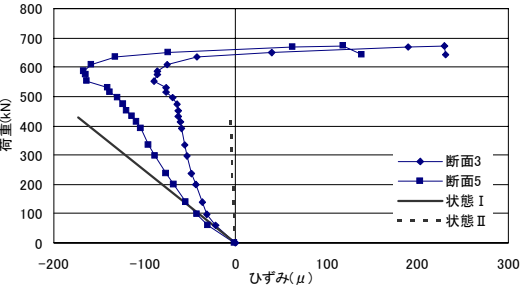


図-5 荷重-ひずみ関係(ウェブ2)

表-2 終局時の比較

	終局曲げ耐力 [kN・m]	終局荷重[kN]
解析値	2032	650
測定値	—	670
比率(解析値/測定値)	—	0.97