## 第I部門 H形鋼合成桁の中間支点部連結構造に関する負曲げ載荷実験

大阪工業大学大学院	学生員	○吉村直樹	大阪工業大学	正会員	栗田章光
大阪工業大学大学院	学生員	京野光男	大阪工業大学短期大学部	フェロー	梶川靖治

#### 1. はじめに

本研究は、できるだけ低コストで実現可能な H 形鋼を用いた鋼・コンクリート連続合成桁橋の中 間支点部構造形式を見出すための一環として実施 したものである.多径間にわたり単純形式で架設 された H 形鋼桁を中間支点上で連結して連続化す る方法の一つとして、中間支点上に現場打ちの RC 横桁を設けて連結するという構造に着目した.こ れは、溶接やボルトによる鋼桁連結などの現場で





の施工作業の省力化を目指すものであり、ヨーロッパではすでにいくつかの実施例がある.

中間支点上における応力伝達に対する考え方を図-1に示す.負曲げモーメントによって床版に作用する引張力は, RC 横桁を貫通するように配置された床版内橋軸方向鉄筋によって全て負担させ,一方,鋼桁下フランジに作用する 圧縮力は,鋼桁端部に設置した厚鋼板(以下,エンドプレートと言う)を介して横桁コンクリートに分散伝達される. 本文では,中間支点上 RC 横桁を対象とした静的負曲げ載荷実験の結果について報告する.

## 2. 実験供試体の概要

図-2に実験供試体の形状・寸法を示す. エ ンドプレートは 32mm の厚板とし,橋軸方向 鉄筋量は,床版断面積の約 3.5%となるように 配置した. A-A~E-E 断面は,測定断面位置 を示す.載荷方法は,図-2に示すように桁片<sup>175</sup> 側端部の床版上側をおさえつけ,もう一方の 端部に上面から荷重を載荷して負曲げモーメ ントを与えた.なお,本供試体の設計荷重は, 梁理論計算により中間支点上 RC 横桁部 C-C 断面の橋軸方向鉄筋が許容応力度に達すると きの荷重であり,その値は 130kN であった.



# 3. 実験結果とその考察

写真-1 に中間支点上床版のひび割れ発生状

況およびπゲージの取付け位置,図-3 に中間支点上ひび割れ幅の測定結果を示す.いずれのひび割れも設計荷重時 では,一般的な許容ひび割れ幅である 0.2mm を超えることはなかった.



Naoki YOSHIMURA, Akimitsu KURITA, Mitsuo KYOUNO, Yasuharu KAJIKAWA

#### 平成17年度土木学会関西支部年次学術講演会

·• · • · •

. .

つぎに,設計荷重時の断面のひずみ分布 -™ を図-4 に示す. B-B 断面では,床版鉄筋ひ ずみが引張コンクリート無視の計算値より も少し大きくなっているものの,床版鉄筋-ウェブ-下フランジの3点がほぼ直線分布し ているのに対し,上フランジひずみはやや 小さ目の値となっている。一方, C-C 断面 の鉄筋と横桁コンクリートのひずみは,ほ ぼ直線状に分布し,かつ,全断面有効と引 張コンクリート無視の二つの計算値の中間 にあることから,テンションスティフニン グの影響を受けているものと思われる.

中間支点上では左右径間のH形鋼上フランジどうしを連結 せずに、すべての床版引張力を橋軸方向鉄筋のみで受け持た せる構造としているため、エンドプレート上縁が剥離するこ とが予想された.載荷側上フランジの剥離状況を図-5に示す. 設計荷重時(130kN)では剥離の兆候が見られるものの、その値 はごくわずかであったが、170kN あたりから急増している. 上述の B-B 断面の上フランジひずみがやや小さかった理由と して、この剥離による影響が考えられる.また、ウェブや下 フランジ位置での剥離測定値から判断して、エンドプレート はその最下縁を中心に回転するように変形していることが観 察された.

床版鉄筋ひずみの橋軸方向分布を図-6 に示す.図-6(a)において,設計荷重時には C-C 断面では引張コンクリート無視の計算値よりも小さく,B-B と D-D 断面では逆に引張無視よりも大きなひずみとなり,結果的に通常の曲げモーメント分布形とは異なる M 形のひずみ分布となった.これに対し,図-6(b)のように荷重が増加すると,A-A から E-E の全ての断面においてほぼ一様な引張応力状態になることが分かった.これは、荷重増加に伴うコンクリートのひび割れの進行と,エンドプレートの剥離現象に起因するものであると考えられる.

エンドプレートの剥離に伴う床版鉄筋ひずみの推定に関し, 図-7に示すような簡単な評価モデルにより,鉄筋に作用する 引張力はエンドプレートの最下端を支点とする「てこの原理」 に基づく次式で算出できることがわかった.

$$P \cdot \ell = M = N_r \cdot d_r$$
  $N_r = \frac{P \cdot \ell}{d_r}$ 

4. まとめ

H 形鋼合成桁の連続化工法として着目した RC 横桁による連結構造については、床版引張力を全て橋軸方向鉄筋で

負担させることになるため、中間支点付近の鉄筋はほぼ一様な引張応力状態となり、その結果中間支点付近の床版 ひび割れは均等に分散し、その幅もあまり大きくならないことが分かった.

謝辞 本研究での実験供試体の製作にあたっては,平成16年度・文部科学省・科学研究費補助金・基盤研究(B)(1)(研 究代表者・北田俊行大阪市立大学教授)の助成を受けた.また,実験の実施に際しては,川田工業㈱からの 多大の支援を受けた.ここに記して感謝の意を表します.



図-7 鉄筋引張力の評価モデル

トンジ