

軽量コンクリートを用いた合成桁の負曲げ試験

鉄道・運輸機構 正会員 藤原良憲*¹ 鉄道・運輸機構 正会員 鈴木喜弥
 川田工業 正会員 辻角 学 川田工業 正会員 児島哲朗
 川田工業 正会員 橋 吉宏 摂南大学 正会員 平城弘一

1. はじめに

筆者らはこれまでに人工軽量骨材コンクリート(以下、「軽量コンクリート」と呼ぶ)の合成構造への適用を目的として、各種ずれ止めを用いた静的および疲労押抜きせん断試験^{1) 2)}、合成桁の正曲げ載荷試験³⁾を実施し、その結果を報告している。さらに軽量コンクリートを連続合成桁に適用するには、中間支点上の負曲げ挙動を把握する必要がある。

そこで本稿では、軽量コンクリートを床版に採用した合成桁の負曲げ載荷試験を実施し、その試験結果から、主に中間支点上のひび割れ性状と合成評価に関する考察を行ったので、それらの結果について報告する。

2. 試験概要

試験概要と供試体の諸元をそれぞれ図1と表1に示す。載荷は張り出し梁先端に作用させて、供試体中央に負曲げを与えた。供試体を用いた軽量コンクリートの材料特性を表2に示す。供試体のずれ止めには 孔あき鋼板ジベル(以下、PBL)、頭付きスタッド(以下、スタッド)の2種類を使用し、各々の載荷試験を実施した。ここで、床版内の鉄筋応力が 120N/mm^2 となる設計荷重相当の載荷荷重(P_D)は 320kN 程度である。

3. 試験結果

(1) ひび割れ幅

PBL 供試体における床版上面のひび割れ状況を図2に示す。ひび割れ間隔は荷重載荷初期において 300mm 間隔程度であり、安定ひびわれ時には鉄筋間隔に等しい 150mm 間隔となった。ひび割れ発生荷重は目視より 100kN 程度であった。スタッド供試体においても同様なひび割れ分散が確認できた。

ひび割れ幅は中間支点上に配置した数個のゲージを用いて計測した。PBL 供試体において、図2に示す太線のひび割れ(最も顕著)を対象として、設計荷重に近い 340.1kN 載荷時のひび割れ幅平均値は 0.20mm である。これに対し、土木学会式によるひび割れ幅算定結果は 0.21mm であり、試験結果はほぼ一致している。

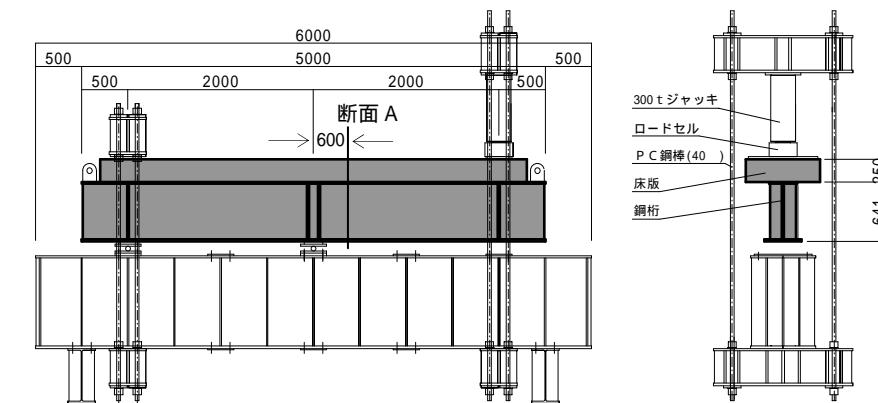


図1 試験概要

表1 供試体諸元

| | |
|-------|---------|
| 床版 | 800x250 |
| 上フランジ | 300x16 |
| ウェブ | 600x22 |
| 下フランジ | 400x25 |

表2 軽量コンクリートの材料特性

| | |
|------|-----------------------|
| 圧縮強度 | 33.8 N/mm^2 |
| 弾性係数 | 17900 N/mm^2 |

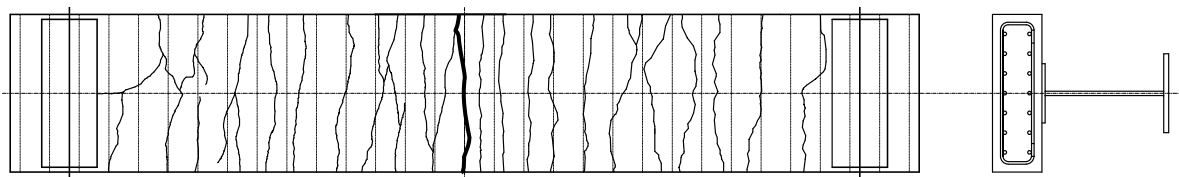


図2 ひび割れ発生状況(PBL 供試体)

キーワード：軽量骨材コンクリート，合成桁，負曲げ試験

1 〒231-8315 神奈川県横浜市中区本町 6-50-1

TEL 03-3915-0147, FAX 03-3915-4214

(2) 鉛直たわみ

図3は載荷点（張出梁の先端）における鉛直たわみであり、残留たわみ分を補正した結果である。図より載荷荷重の増加に応じて合成断面の剛性が[鋼梁+コンクリート断面]（以下、全断面有効）から[鋼梁+鉄筋]（以下、RC断面）の断面に変化していくことが伺え、設計荷重の2倍程度の載荷荷重である640kN載荷時には、PBLとスタッドのいずれの供試体もRC断面に近い断面の剛性になっている。計算上、鉄筋と鋼梁が降伏に達し始める載荷荷重(P_Y)は900kN程度であるが、図3の試験結果もからも明らかのように剛性の低下は顕著に現れなかった。

また設計荷重(P_D)レベルまでは、PBL 供試体の鉛直たわみが全断面有効のものより小さくなっている理由は、PBL ジベルの断面剛性への寄与が高いためと考えられる。

(3) 断面におけるひずみ分布図

図4、図5にそれぞれ載荷荷重 200kN、640kN 時の中間支点付近断面（図1に示す断面A）におけるひずみ分布を示す。200kN 載荷時には全断面有効、640kN 載荷時にはRC断面として挙動している。なお、設計荷重相当である340kN 載荷時には両者の中間的なひずみ分布を示した。軽量コンクリートを用いた負曲げを受ける合成桁においても、ずれ止めの違いによる断面性能への影響が少ないことがわかる。

4. まとめ

軽量コンクリートを用いた合成桁の負曲げ試験結果を要約すると以下ようになる。

- 1) ひび割れは負曲げ領域に広く分散している。また、ひび割れ幅は土木学会式にほぼ一致しており、土木学会式の適用の妥当性が確認できた。
- 2) 降伏荷重レベルにおいて RC 断面としての剛性が確保されており、ずれ止めの違いによるたわみ性状への影響は確認できなかった。
- 3) 断面におけるひずみ分布から、載荷荷重の増加に対応して全断面有効からRC断面へと断面性能変化することが確認でき、また、載荷荷重 200kN 時のひずみ分布は平面保持を満足するものであった。

これらのことより、連続合成桁の負曲げ領域への軽量コンクリートの適用に際し、問題となる要因を確認するには至らなかった。

〔参考文献〕

- 1) 鈴木, 阿部, 平城, 児島, 橋: 軽量骨材コンクリートを用いたずれ止めのせん断特性に関する実験的研究, 構造工学論文集 Vol.50A, 2004.3
- 2) 鈴木, 藤原, 平城, 児島, 辻角, 橋: 軽量骨材コンクリートを用いたずれ止めのせん断疲労特性に関する実験的研究, 構造工学論文集 Vol.51A, 2005.3
- 3) 橋吉宏, 鈴木喜弥, 阿部久義, 藤原良憲, 児島哲朗, 平城弘一: 軽量骨材コンクリートを用いた合成げたの載荷試験, 第59回年次学術講演会, 2004.9

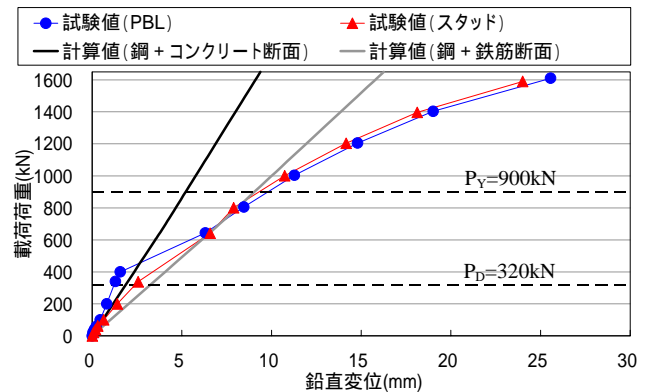


図3 載荷点における鉛直たわみ

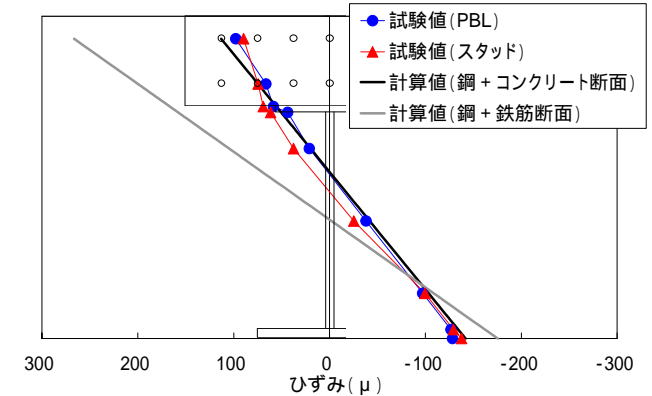


図4 断面ひずみ(載荷荷重 200kN)

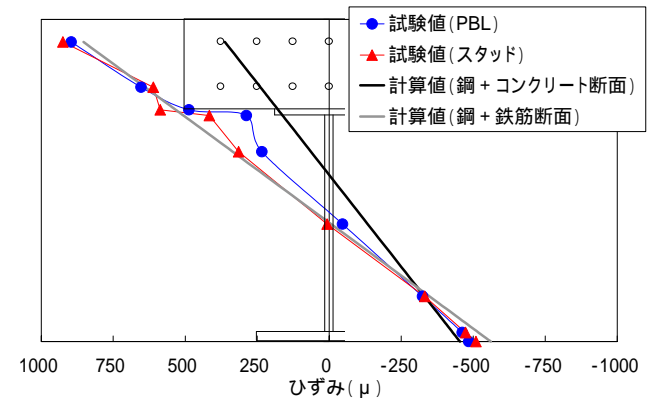


図5 断面ひずみ(載荷荷重 640kN)