

連続合成桁の中間支点部におけるズレ止めの疲労挙動に関する実験的検討

早稲田大学 学生員 ○富岡佐和子 J R 東日本 正会員 谷口 望
東京鉄骨橋梁 正会員 入部 孝夫 東京鉄骨橋梁 正会員 碓山 晴久
早稲田大学 学生員 神谷 崇 早稲田大学 フェロー 依田 照彦

1. はじめに

近年、負曲げが発生する連続合成桁の中間支点部の設計において、コンクリート床版のテンションスティフニング効果を考慮することで、より現実に近い挙動を設計に取り入れる検討が行われている。そこで本研究では、負曲げが発生する連続合成桁の中間支点部をモデル化して疲労試験および静的载荷を行うことにより、コンクリート床版と鋼桁のズレ止めが、テンションスティフニング効果と疲労挙動に及ぼす影響について検討する。

2. 実験概要

表 1 に今回の研究で比較検討を行う 2 体の供試体についてまとめる。供試体は図 1、図 2 に示すようにスパン 4m、床版幅 0.8m で、実橋における中間支点部を意識し、鋼桁の中央部を载荷点とした 3 点曲げの試験体である。ジベル詳細を図 3 に示す。主鉄筋間隔は 150mm、鉄筋比 ρ は 2%、コンクリートの呼び強度は 27N/mm² とした。

表 1 供試体の種類

No.	供試体名称	ずれ止め	コンクリート	疲労試験
1	基本	頭付きスタッド	普通	なし
2	定常疲労	頭付きスタッド	普通	定常疲労

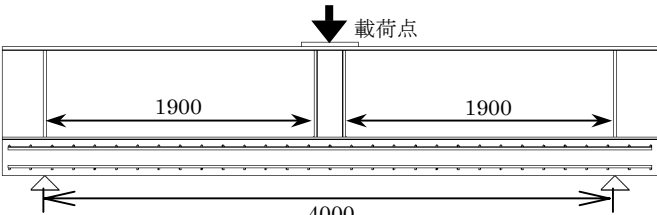


図 1 供試体図

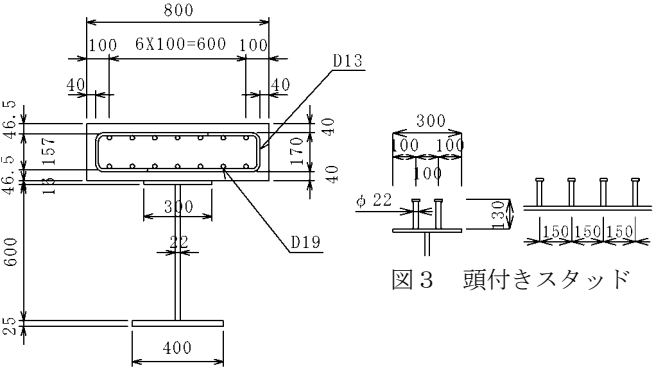


図 2 供試体断面

図 3 頭付きスタッド

1) 疲労試験

疲労試験は 600kN を 200 万回载荷し、疲労载荷前、载荷回数の合計が 1 万回、5 万回、10 万回、50 万回、100 万回、200 万回時に計測を行い、疲労試験後に静的载荷を行った。

2) 静的载荷試験

静的载荷試験では、荷重が 180kN、380kN、680kN、1300kN に到達した時点で一旦 0kN まで除荷をし、その後鋼桁の上下フランジとウェブに降伏が確認されるまで载荷を行った。

3. スタッド基部の荷重－ひずみ曲線

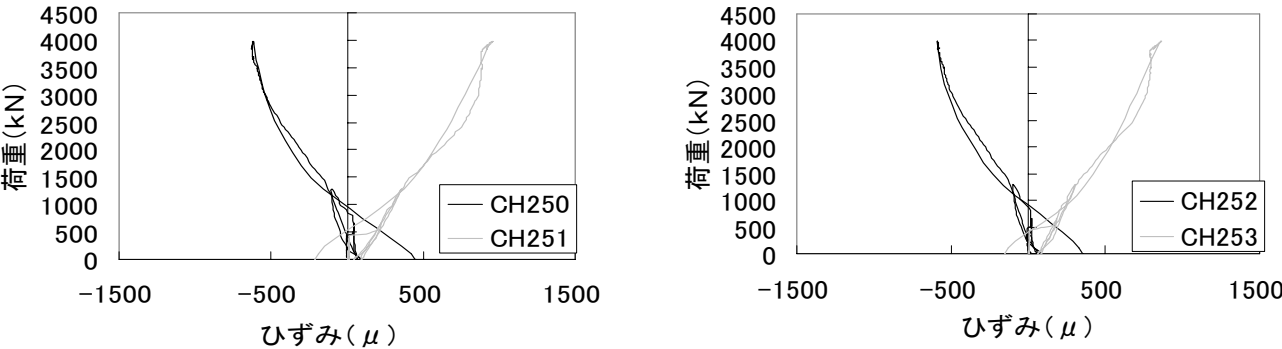


図 4 基本供試体におけるスタッド基部の曲げひずみの挙動

基本供試体におけるスタッド基部の曲げひずみの挙動を図4に、定常疲労における繰り返し回数とスタッドの曲げひずみの関係を図5に示す。図4、5よりひび割れ発生とともにひずみが急変していることがわかる。また、図5より、繰り返し回数の増加とともに、スタッド基部が曲がり易くなっており、スタッドとコンクリートとの付着状況に変化が現われていることが推察される。なお、ひずみの計測位置は桁中心より675mm離れた位置にあるスタッドの基部（フランジ上面より2cm程度）である。

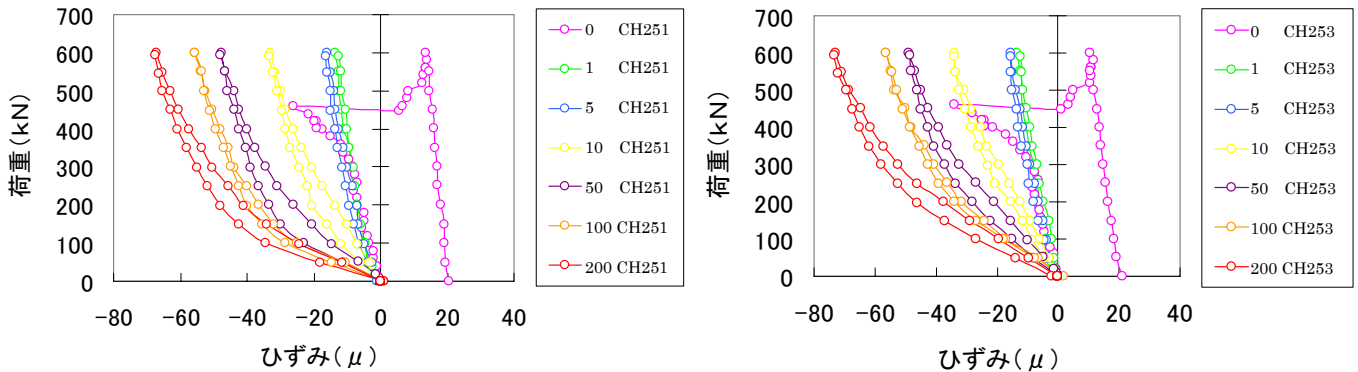


図5 定常疲労における繰り返し回数とスタッドの曲げひずみの関係（回数単位：1万回）

4. コンクリート床版と鋼桁のズレ変位

基本供試体におけるズレ変位計の挙動を図6に、定常疲労の疲労試験後の終局載荷時におけるズレ変位計の挙動を図7に示す。図6よりズレ変位はひび割れ発生時から大きくなることがわかる。また図7より、荷重1500kN以下において、ズレ変位が除荷時に増加し、荷重載荷時に減少していることがわかる。これは疲労載荷により、ひび割れが分散した影響によるものと考えられる。なお、ズレ変位は桁中心より600mm離れた位置での計測である。

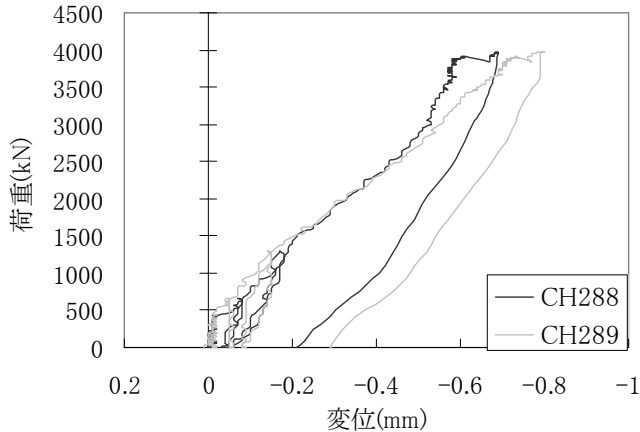


図6 基本供試体におけるズレ変位

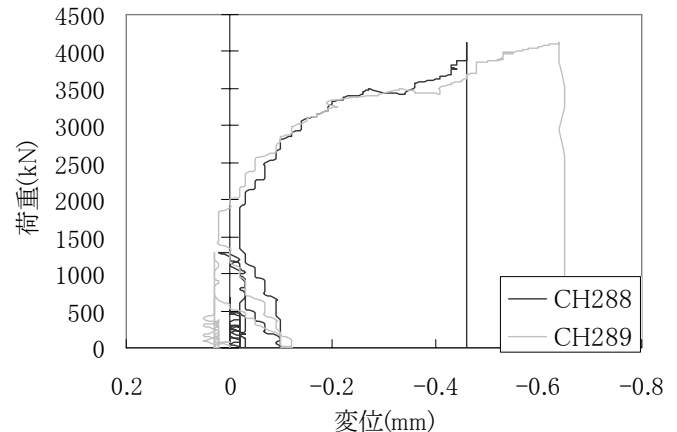


図7 定常疲労の疲労試験後の終局載荷時におけるズレ変位

5. おわりに

これまで連続合成桁のモデル実験において、静的載荷試験によるひび割れの検討は行われているが、ひび割れ制御設計時において疲労を取り扱った事例はほとんどない。今後ひび割れ制御設計を行う上で、疲労載荷の影響を検討する必要性が今回の実験で確かめられた。

謝辞

本研究は国土交通省からの委託を受けて実施した「鉄道技術基準整備のための調査研究」の一環として行われたものである。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 長井正嗣, 奥井義昭, 岩崎英治: 連続合成桁の各種ひび割れ幅算定法とその相違に関する一考察, 土木学会論文集 No.710/I-60, pp.427-437, 2002.7
- 2) 土木学会: コンクリート標準示方書（構造性能照査編）pp.100-102, 2002.