

機械式定着を併用した重ね継手構造の開発

オリエンタル白石(株) 正会員 ○二井谷教治 オリエンタル白石(株) 正会員 原 健悟
オリエンタル白石(株) 正会員 大信田秀治 オリエンタル白石(株) 正会員 大谷 悟司

1. はじめに

一般的に、鉄筋の継手を行う場合、重ね継手が用いられることが多い。ところが、標準的な配置では重ね継手相互を $25D$ (D は鉄筋径) 以上ずらすこととなっており、たとえば、図-1 に圧縮強度 36N/mm^2 のコンクリートを用いる場合を示すように、継手区間は $77D$ 程度必要となる¹⁾。プレキャスト部材を用いて場所打ちで接合する場合など、施工的に不合理となることがある。そこで、プレキャスト床版用として開発された継手²⁾のはり部材等への利用拡大を目的として、供試体による継手部の性能確認試験を行った。本継手は、先端に鋼管を圧着した機械式定着と重ね継手を併用したもので(以下、機械式定着併用継手とする)、必要とする継手長は、図-2 に示すように圧縮強度 36N/mm^2 のコンクリートに対して約 $17D$ とした。試験の結果、所要の性能を有することが確認された。

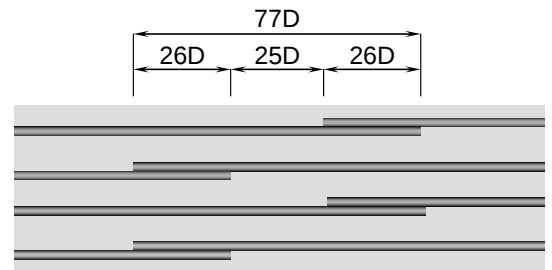
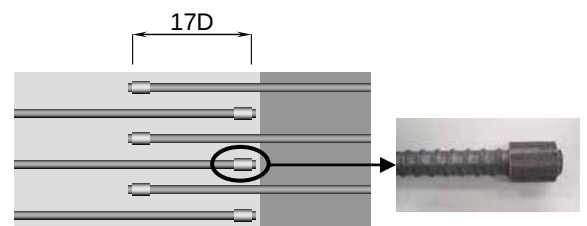


図-1 一般的な重ね継手の例



場所打ち部 ← プレキャスト部材

図-2 機械式定着併用継手の使用例

2. 照査する性能および方法

土木学会の鉄筋定着・継手指針³⁾を参考に、継手部の性能照査を行った。橋梁の上部工など桁形式の構造に適用する場合を想定し、照査すべき性能は、静的耐力、高応力繰返し性能(耐震性能)および高サイクル繰返し性能(耐疲労性能)の3項目を選定した。

照査方法は、対象とする継手構造がコンクリートとの付着を介して接合する重ね継手の一種であるため、はり供試体を用いた載荷試験によることとした。また、評価方法としては、継手のない供試体の載荷試験を同時に行い、機械式定着併用継手を有する供試体の耐荷性能等が、継手のない供試体の性能と同等であることを確認することによって行った。機械式定着併用継手を有する供試体の概要を図-3 に示す。プレキャスト部材と場所打ち部を模擬するため施工目地を設け、場所打ち部に継手を配置した。継手のない供試体は、施工目地は設けたが、鉄筋は軸方向で連続した1本ものを使用した。なお、図-3 には示していないが、スターラップ $D13$ を 200mm 間隔で配置した。供試体に用いたコンクリートの目標強度は、 36N/mm^2 とした。

3. 静的耐力の照査

静的耐力の照査は、後述する高応力繰返し載荷および高サイクル繰返し載荷試験の終了した供試体を用いて、曲げ破壊載荷試験によって行った。図-4 に、高サイクル繰返し載荷後における供試体の荷重 - 支間中央のたわみ関係の試験結果を示す。両供試体のたわみ挙動は、曲げ破壊時まで概ね同様の性状を示した。また、機械式定着併用継手供試体および継手なし供試体の最大荷重は、それぞれ 213.8kN および 220.8kN であり、同等の曲げ破壊耐力を有しており、かつ、

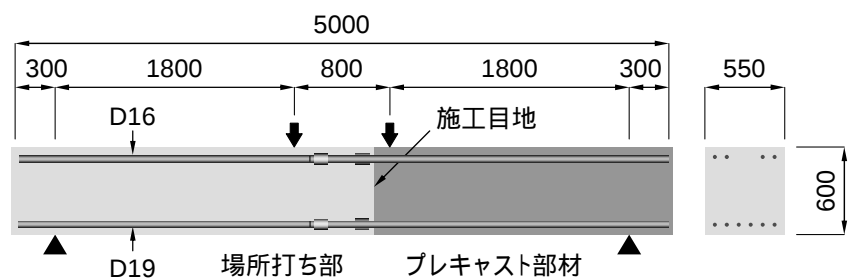


図-3 性能照査に用いた供試体の概要

キーワード 重ね継手, 機械式定着, 静的耐力, 高応力繰返し性能, 高サイクル繰返し性能

連絡先 〒321-4367 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘5 オリエンタル白石(株)技術研究所 TEL 0285-83-7921

計算耐力を十分上回った。

また、高応力繰返し载荷後における曲げ破壊载荷試験時においても、供試体の荷重 - 支間中央のたわみ関係の試験結果は、高サイクル繰返し载荷後と概ね同様であった。したがって、機械式定着併用継手は、曲げモーメントに対する静的耐力に対して、十分な性能を有していることが確認された。

4. 高応力繰返し性能の照査

下縁側の軸方向鉄筋の応力度が、規格降伏強度の95%となる荷重を上限とし、試験装置の条件による最小の荷重を下限として、30回繰返し载荷を行った。図-5および図-6に荷重 - 支間中央のたわみ関係の試験結果を示す。機械式定着併用継手供試体の高応力繰返し载荷によるたわみ剛性の低下(载荷1回目と30回目の傾きの比)は、継手のない試験体と同程度であった。また、鉄筋ひずみの剛性低下も、両供試体とも概ね等しかった。したがって、機械式定着併用継手は、高応力繰返しに対して、十分な性能を有していることが確認された。

5. 高サイクル繰返し性能の照査

試験装置の条件による最小の荷重を下限とし、下縁側軸方向鉄筋の応力振幅が 100N/mm^2 となるよう上限の荷重を設定し、200万回繰返し载荷を行った。図-7および図-8に载荷回数 - 支間中央のたわみ関係および载荷回数 - 鉄筋ひずみ関係の試験結果を示す。機械式定着併用継手供試体の高サイクル繰返し载荷によるたわみ振幅および鉄筋ひずみ振幅は、継手のない試験体と同程度であった。また、繰返し载荷に伴う、たわみおよび鉄筋ひずみの増加もほとんど見られず安定していた。したがって、機械式定着併用継手は、高サイクル繰返しに対して、十分な性能を有していることが確認された。

6. まとめ

機械式定着と重ね継手を併用した鉄筋継手を提案し、性能照査試験を行った。限られた試験の範囲ではあるが、本継手は、所要の静的耐力、高応力繰返し性能および高サイクル繰返し性能を有し、桁形式の構造部材への適用性が確認できた。本技術が、施工の合理化およびプレキャスト部材使用による高品質化の一助になれば幸いである。

参考文献

- 1)土木学会：2007年制定コンクリート標準示方書〔設計編〕，pp.195-199，2007
- 2)阿部浩幸ほか：新しいRC接合構造を用いたプレキャストPC床版に関する研究，プレストレストコンクリート，Vol.50，No.1，pp.45-53，2008
- 3)土木学会：コンクリート鉄筋定着・継手指針〔2007年版〕，pp.34-41，2007

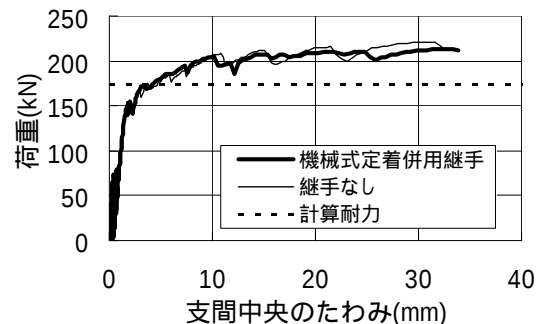


図-4 曲げ破壊試験時のたわみ

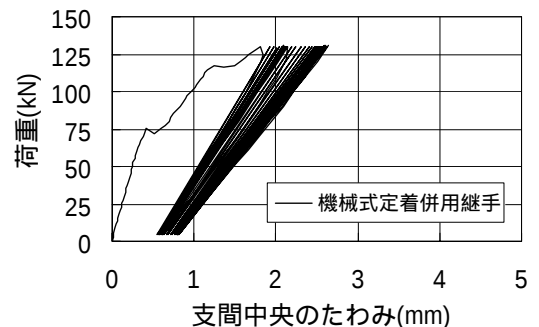


図-5 高応力繰返し試験時のたわみ 1

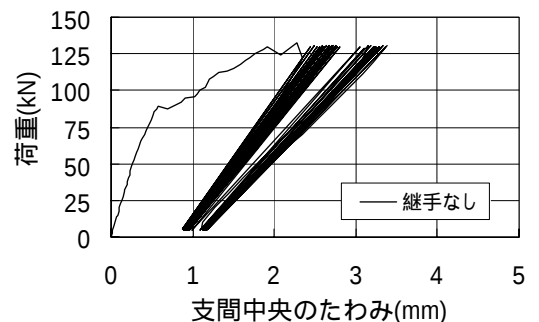


図-6 高応力繰返し試験時のたわみ 2

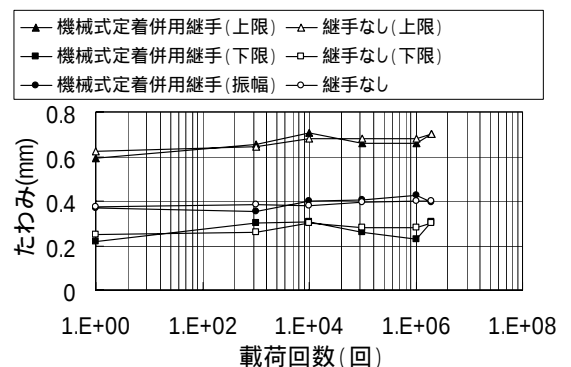


図-7 高サイクル繰返し試験時のたわみ

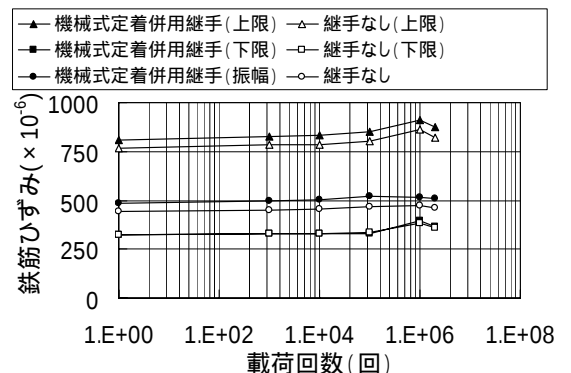


図-8 高サイクル繰返し試験時の鉄筋ひずみ