

ループ鉄筋の曲げ内径が継手の曲げ挙動に与える影響

三井住友建設(株) 正会員 ○竹山 忠臣 佐々木 亘
篠崎 裕生 樋口 正典
岐阜大学 正会員 内田 裕市

1. はじめに

近年、供用開始後数十年経過した道路橋の RC 床版の劣化が顕在化しており、プレキャスト PC 床版への取替え工事が進んでいる。PC 工学会の更新用プレキャスト PC 床版技術指針¹⁾(以下、技術指針)では、プレキャスト PC 床版同士の継手部には、直鉄筋の重ね継手よりも重ね継手長を短くすることができる、ループ継手を用いることを標準としている。この技術指針では、ループ鉄筋の曲げ内径は 5ϕ 以上と規定されているが、曲げ内径を小さくすることが出来れば、床版厚の設定自由度が増す。

ループ継手は、直線部の鉄筋とコンクリートの付着力に加え、曲線部の支圧力で継手強度を確保する構造である。このため、曲げ内径を小さくすると、曲線部の支圧力が大きくなり、割裂ひび割れが発生して所定の継手強度が得られない可能性がある。部材レベルでこれらの検討を行った例は少ないため、本検討では、 $5\phi \sim 3.5\phi$ まで鉄筋の曲げ内径を変化させた継手部材の曲げ試験を実施して、その挙動を検討した。

2. 実験概要

本検討で用いた試験体の上面図を図-1、継手の詳細図を図-2 に示す。試験体は、プレキャスト床版およびプレキャスト床版同士のループ継手による継手部を模擬したものである。以下、プレキャスト床版を模擬した部分をプレキャスト部、継手部を模擬した部分を間詰め部と称する。

本検討では、床版の曲げ挙動に与える影響をループ鉄筋の曲げ内径 5.0D、4.0D、3.5D (D : 鉄筋径) で検討した。ループ鉄筋には D19 を用い、鉄筋は全て SD345 を用いた。全ての試験体のかぶり、重ね継手長は同一であり、ループ鉄筋の曲げ内径に伴う床版厚とプレキャスト部の帯鉄筋の形状がそれぞれ異なるものである。試験体数は各 1 体とした。載荷試験時の目標圧縮強度は、プレキャスト部のコンクリートが $50 \sim 60 \text{ N/mm}^2$ 、間詰め部のコンクリートが 50 N/mm^2 とした。図-3 に試験方法を示す。試験は、等曲げスパン 650mm、支点間距離を 2850mm とした 4 点曲げ試験を行った。載荷試験時の圧縮強度はプレキャスト部のコンクリートが 64.3 N/mm^2 、間詰め部のコンクリートは 5.0D が 50.5 N/mm^2 、4.0D が 47.0 N/mm^2 、3.5D が 46.2 N/mm^2 であった。

キーワード プレキャスト PC 床版, ループ継手, 鉄筋, 曲げ内径, 付着割裂ひび割れ

連絡先 〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1 三井住友建設(株) 技術研究所 TEL 04-7140-2857

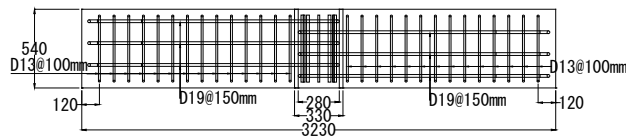
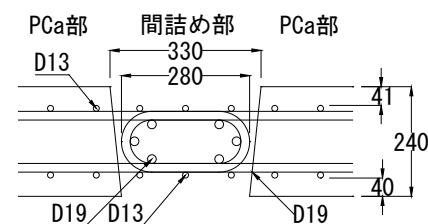
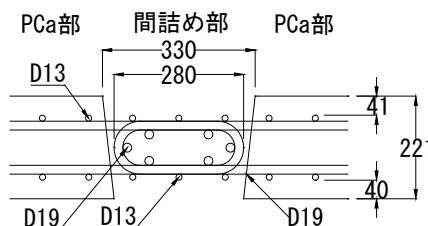


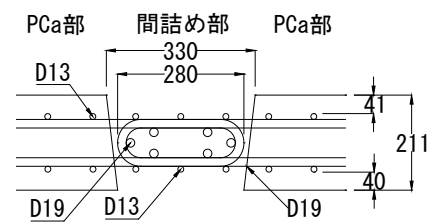
図-1 試験体上面図



a) 5.0D



b) 4.0D



c) 3.5D

単位 : mm

図-2 継手部 (詳細図)

3. 実験結果

図-4 に荷重－変位関係の結果、写真-1 に 4.0D と 3.5D の試験終了後の側面のひび割れ状況を示す。いずれの試験体もプレキャスト部と間詰め部の目地部分に目開きが発生した後、プレキャスト部にひび割れが発生し、引張鉄筋が降伏した後、上縁が圧壊する曲げ引張破壊に至った。

5.0D と 4.0D は、鉄筋降伏荷重の実験値が計算値よりも若干小さかったが、鉄筋降伏以降の実験値と計算値の挙動が一致しており、最大荷重は実験値が計算値を上回っているのに対して、3.5D の最大荷重は、実験値が計算値を下回っている。4.0D と 3.5D は鉄筋降伏以降、ループ鉄筋に沿った付着割裂ひび割れが試験体の側面に発生した。4.0D は最大荷重時でもプレキャスト部と間詰め部の接する目地部付近の付着割裂ひび割れのひび割れ幅が局所的に拡幅することはなかったが、3.5D は最大荷重時に目地部付近におけるひび割れ幅が 1.0mm 以上に拡幅しており、部材同士の継手部における連続性を失ったことが原因として考えられる。

試験終了後、3.5D の試験体を切断し、継手部におけるコンクリートの損傷状況を観察した。切断位置を図-5、切断面を写真-2 に示す。付着割裂ひび割れは、試験体幅方向に進展していた。このひび割れの進展により継手部の性能が低下したと思われる。

4. まとめ

本検討では、ループ鉄筋の曲げ内径を小さくした場合に、ループ継手を用いた部材の曲げ挙動に与える影響を検討した。本研究の範囲では、ループ鉄筋の曲げ内径を鉄筋径の 3.5 倍にすることで、部材の曲げ耐力の実験値が計算値に達しなかった。また、ループ鉄筋の曲げ内径を小さくすることで、継手部のコンクリートに生じる損傷が大きくなる。

参考文献

- 1) プレストレストコンクリート工学会：更新用プレキャスト PC 床版技術指針，2016.3

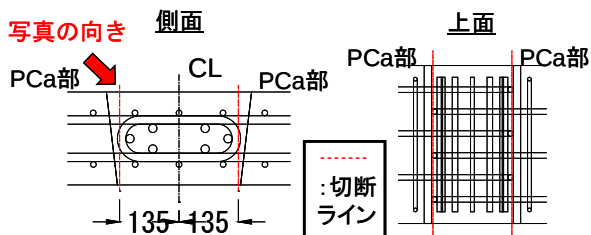


図-5 切断位置 (3.5D)

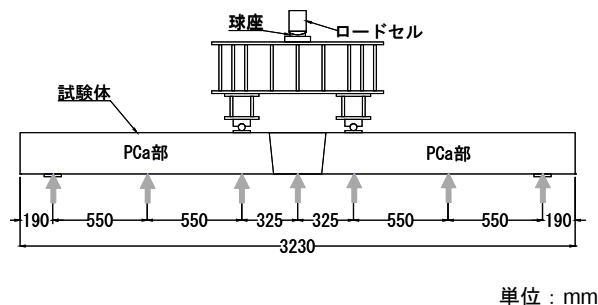


図-3 試験方法

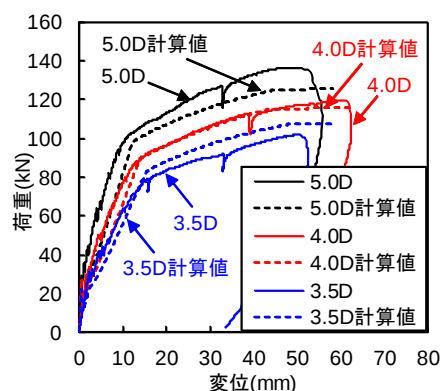


図-4 荷重－変位関係



a) 4.0D 側面



b) 3.5D 側面

写真-1 ひび割れ状況（載荷終了後）



写真-2 切断面 (3.5D)