

ループ鉄筋を傾斜配置した改良型継手の割裂引張力下における 力学的挙動に関する実験的検討

○九州大学大学院
九州大学大学院

学生会員 緒方 麟太郎
フェロー会員 濱田 秀則

(株) 富士ピー・エス
九州大学大学院
九州大学

正会員 畠山 繁忠
正会員 佐川 康貴
正会員 山本 大介

1. はじめに

床版取替工事におけるプレキャスト PC 床版同士の継手として、継手部におけるループ鉄筋を傾斜させることにより床版厚の低減を可能とした改良型ループ継手が開発された¹⁾。著者らはこれまでに輪荷重走行試験をはじめとする種々の試験により、プレキャスト PC 床版継手としての耐荷性能および疲労耐久性能を確認している。

一方、ループ鉄筋に引張力が作用し、引張力と法線方向に割裂引張力が生じる²⁾。この割裂引張力に対してループ継手内部に配置する鉄筋が抵抗するものの、傾斜配置した場合における割裂引張力の影響は確認できていない。そこで本研究では、ループ鉄筋を傾斜配置させた試験体を製作して両引き試験を行い、各鉄筋の荷重とひずみの関係を把握することで、割裂引張力がループ継手内部の横方向鉄筋およびループ鉄筋に及ぼす影響を検討した。

2. 試験概要

2. 1 試験体概要

試験体は、図-1 に示すような床版継手部を模擬したものであり、コンクリート部は $300 \times 500 \times 160\text{mm}$ である。また、ループ鉄筋の傾斜の影響を検討するため、一般的な配置である 90° と、ループ鉄筋傾斜による影響を検討するため 60° に傾斜させた配置の2種類を製作した。それぞれ同じループ鉄筋は D13 を、横方向鉄筋は D10 を使用した。ループ鉄筋の曲げ内径は最小寸法 5ϕ である 65mm を満たし、かつ、かぶり厚 30mm を確保できる内径 $74\text{mm}(90^\circ)$ および $87\text{mm}(60^\circ)$ とした。ループ鉄筋の配置は、両引き試験時の偏心を小さくするよう、文献³⁾を参考に図-1 のような配置とした。試験は各要因につき3体ずつ ($90-1$, $90-2$, $90-3$, $60-1$, $60-2$, $60-3$) 実施した。

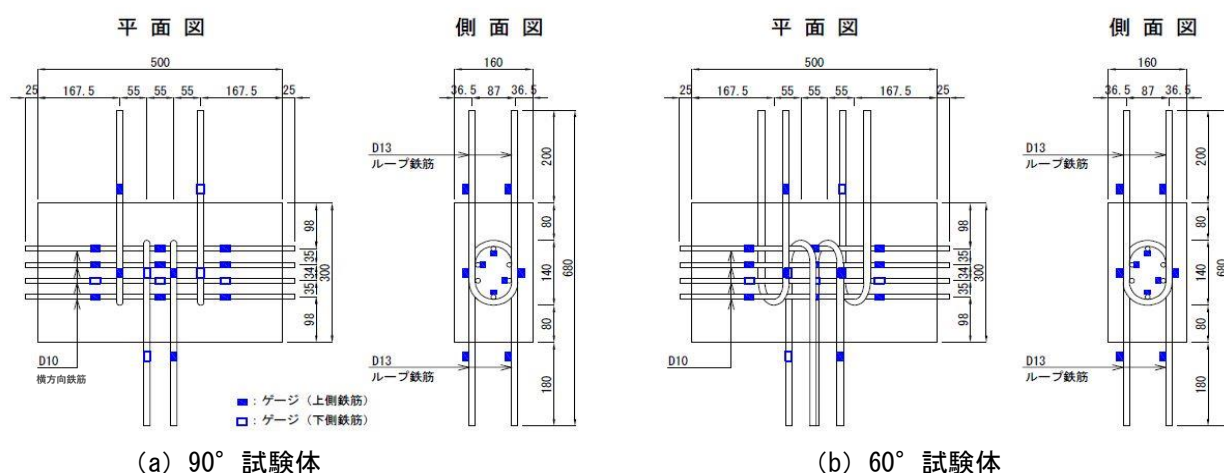


図-1 試験体形状寸法図

2. 2 使用材料および試験装置

表-1 に使用材料の材料特性値を示す。コンクリートは普通ポルトランドセメントを使用した水セメント比 50% のコンクリートとし、鉄筋は SD345 を使用した。試験には油圧式万能試験機を使用した。

キーワード PC 床版, ループ継手, 鉄筋ひずみ

〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 ウエスト 2 号館 1103, 092-802-3387

3. 試験結果

図-2 は 90-2 および 60-1 試験体の荷重 180kN 時のひび割れ図である。ループ鉄筋の傾斜配置によるひび割れ性状への影響は、確認されなかった。

今回は、試験体中央部の鉄筋に注目し、結果を抜粋した。図-3 に各試験体中央部の荷重-鉄筋ひずみ関係を示す。各試験体において、ループ鉄筋の引張力による割裂引張力が法線方向に生じ、割裂引張力の作用によって 100kN 付近でコンクリート下部に縦方向にひび割れが発生した。これにより割裂引張力に抵抗するコンクリート断面積が減少し、それぞれの横方向鉄筋に作用する応力が増加し始めたことが、図-3(b) より考えられる。また、各試験体において 130kN 付近で水平方向にひび割れの発生が確認された。これは、ループ鉄筋の引張力の作用により生じたひび割れと考えられる。このひび割れ発生により鉛直方向の引張力に抵抗するコンクリート断面積が減少し、ループ鉄筋に応力が急激に増加したことが図-3(a) より考えられる。また、それに伴いループ鉄筋周りに作用する割裂引張力も増大し、横方向鉄筋に作用する応力も急激に増加したことが図-3(b) より考えられる。このような鉄筋ひずみの挙動およびひび割れ性状に関して、ループ鉄筋の傾斜配置が 90° と 60° の場合での明確な差異は確認されなかった。

また、それぞれの試験体について 180kN 付近(60-3 については約 220kN)で荷重の増加が見られなくなり、降伏点(降伏ひずみ 1900 μ)に達する鉄筋がみられた。60-3 を除くと、各試験体同様の挙動を示し、ループ鉄筋傾斜配置による影響は小さいことが考えられる。

4. 結論

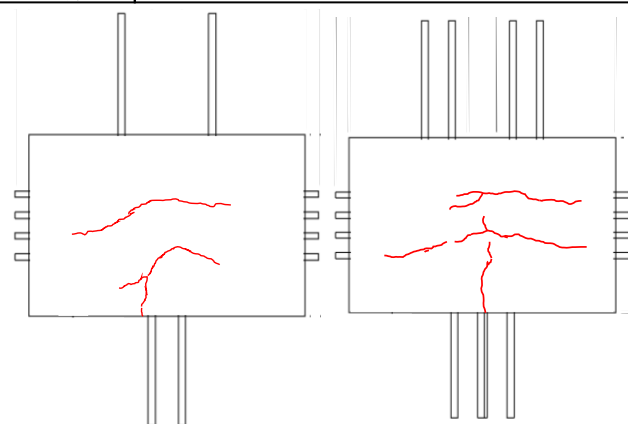
両引き試験によりループ鉄筋の傾斜配置による割裂引張力の影響を検討した結果、本試験の範囲内では明確な差異は確認されなかった。これより、ループ鉄筋を傾斜配置させた継手の PC 床版の実用化の可能性が示された。

参考文献

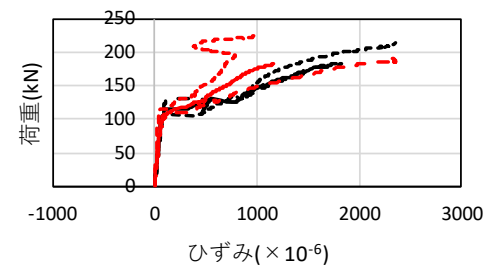
- 1) 畠山繁忠, 正木守, 日野伸一, 濱田秀則: 改良型ループ継手を適用したプレキャスト PC 床版の疲労耐久性, 第 28 回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, pp.13-18, 2019.11
- 2) レオンハルトのコンクリート講座 3, F.レオンハルト, 鹿島出版会, 1985
- 3) 中村定明, 三浦尚: RC ループ継手の力学挙動に関する基礎的研究, 土木学会論文集, No.774, pp.17-26, 2004

表-1 材料特性値 (N/mm²)

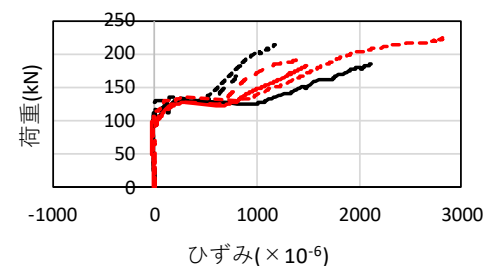
	圧縮強度	降伏強度	引張強度	ヤング係数
コンクリート	57.7	—	—	35,660
鉄筋	—	380	500	200,000



(a) 90-2 試験体 (b) 60-1 試験体
図-2 両引き試験状況 (荷重 180kN 時)



(a) ループ鉄筋



(b) 横方向鉄筋

図-3 鉄筋ひずみと荷重の関係