

プレキャストコンクリート床版継手部の性能評価に関する研究

横浜国立大学大学院 学生会員 ○相河 美里

横浜国立大学大学院 正会員 藤山 知加子

JFE エンジニアリング(株) 正会員 田中 裕明

JFE エンジニアリング(株) 正会員 高須賀 丈広

1. 研究目的

プレキャスト PC 床版の継手部を模擬した静的載荷試験と再現解析により様々な構造の継手部の性能評価を行うのが、本研究の目的である。本稿では、特にせん断特性の検討結果について報告する。

2. 検討要素

2.1 試験体概要

試験体概要図を図1に示す。継手方向長さ360×幅175×厚さ180mmのコンクリートに継手1組を設置し、端部に厚さ20mmの鉄板を配置して継手部鉄筋を固定したものである。鉄筋はSD345のD19を用いた。実際の床版の一部を取り出した構造であるため、上下左右非対称の構造となっている。重ね継手、ループ継手、FB継手について各3体ずつ試験体を製作した。分配桁を介してせん断荷重を与え、荷重、変位、表面ひずみ、開き量を計測した。

2.2 解析モデル

再現解析では、3次元非線形有限要素解析「COM3D」を用いて、重ね継手(LA300)とループ継手(LO300)における試験体の再現モデルを構築した(図2)。モデル化を行った供試体の構成部材は全てソリッド要素で再現した。継手鉄筋・組立鉄筋は矩形で再現した。載荷方法は変位制御で1STEP、0.02mmずつ鉛直下向きに50STEP載荷を行った。

3. 解析結果と考察

3.1 最大せん断耐力

表1に実験値LA300およびLO300の試験体3体のせん断耐力の平均最大値、解析におけるせん断耐力の最大値を示す。実験と解析を比較すると、重ね継手は約10kN解析の方が大きく、ループ継手は約20kN解析の方が小さい結果となった。また解析において、重ね継手とループ継手を比較すると、約1kN重ね継手の方が大きく、有意な差はみられなかった。

3.2 せん断力—変位関係

キーワード プレキャストコンクリート床版, 継手, 非線形有限要素解析, せん断耐力

連絡先 〒240-8510 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 横浜国立大学大学院 045-339-4045

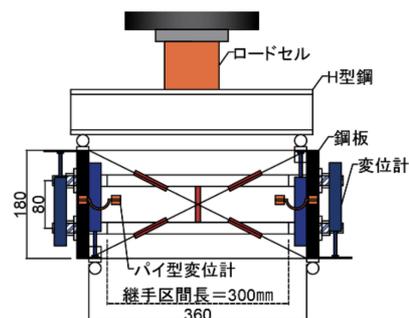


図1 試験体概要図(重ね継手)

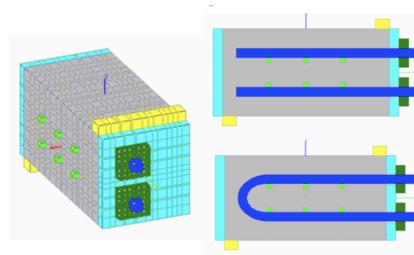


図2 解析モデル概要

表1 最大せん断耐力

	重ね継手	ループ継手
実験値(kN)	170.59	199.26
解析値(kN)	180.52	179.37

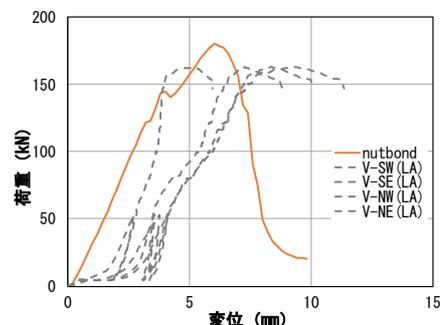


図3 せん断力—変位関係(LA300-3)

重ね継手 LA300-3(図3 破線)およびループ継手 LO300-2(図4 破線)と、解析でのせん断力-変位関係を併せて示す。LA300-3 と LO300-2 共に試験体製作の際に鋼板とナットの隙間があるため、実験においては初期のすべりがみられた。すべり後の剛性はLA300-3 では解析と同等であるが、LO300-2 では計測位置によってばらつきが大きく、比較が困難であった。

3.3 ひび割れ性状

重ね継手 LA300-3 の実験後の試験体写真と解析で得られた最大主ひずみコンター図を示す(図5)。背面について、解析でも実験と同様、載荷点のコンクリート部の上部、また下部からの、2筋の主たるひび割れ(ひずみの集中領域)が見られた。

同様に、ループ継手 LO300-2 の実験結果と解析結果を示す(図6)。実験では支点のコンクリート部の下部から上部へ斜めのひび割れが発生したのに対し、解析では載荷点のコンクリート部の上部と下部からそれぞれ、別のひずみ集中領域が見られた。いずれも、解析は概ね実験を再現していると言える。

3.4 鉄筋部の最大圧縮応力

表2に重ね継手とループ継手の鉄筋部の最大主圧縮応力を示す。ループ継手モデルでの最大主圧縮応力の位置を、図6に示す。正面側、背面側共にループ継手の方が約20 kgf/cm² 圧縮応力が大きかったが、最大圧縮応力が生じる位置は、ループ内ではなく、斜めひび割れが横断すると想定される位置であった。この位置は、重ね継手のモデルでもほぼ同じであった。

4. 結論

- 1) 最大荷重、ひび割れ性状について、実験結果に近い解析結果を得る事ができた。
- 2) 解析において、重ね継手とループ継手で、継手鉄筋のほぼ同じ位置で同等の圧縮応力を確認した。
- 3) 解析結果では、最大荷重、ひび割れ性状、そして鉄筋部の圧縮応力において、重ね継手とループ継手で大きな違いを確認する事ができなかった。

本研究の試験体は、実際の床版の一部を取り出した構造であったため、上下左右非対称の構造であり、周囲の拘束を適切に再現することが困難であった。今後は、試験体の橋軸方向連続条件および直角方向の拘束条件をより明確なものとしたうえで実床版継手構造の詳細な検討を行いたい。

[謝辞]

本稿で報告した実験は、篠原楓氏、安田大登氏(いずれも法政大学デザイン工学部(当時))によって行われた。ここに記して謝意を表す。

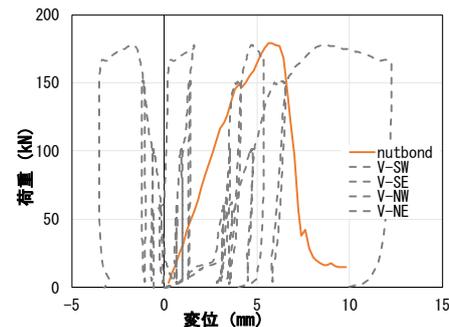


図4 せん断力-変位関係(LO300-2)

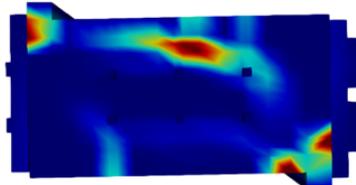
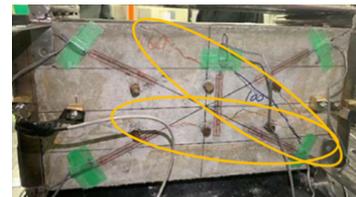


図5 主ひずみコンター図(LA300-3)

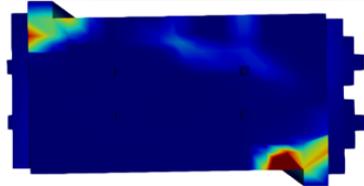


図6 主ひずみコンター図(LO300-2)

表2 鉄筋最大圧縮応力

	重ね継手	ループ継手
正面側 (kgf/cm ²)	885.88	905
背面側 (kgf/cm ²)	898.13	909

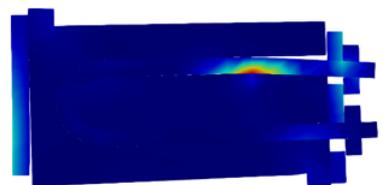


図7 主圧縮応力コンター図(LO300-2)