

閉合鉄筋継手を用いた PRC 桁の連続化

鉄建建設（株） 正会員 ○土井至朗 佐藤茂美 益田彰久

1. はじめに

線路下構造物の構築や鉄道橋の架替え時に使用される工事桁は、多くが仮設物であり工事完了後に撤去が必要となるため、工費、工期の増大につながっていた。それらを縮減することを目的に、工事桁をプレキャスト化し本設構造物として利用する工法を開発した。しかし、当初の開発では単桁としての利用を想定しており、適用範囲が限られていた。そこで、適用範囲の拡大を図るために工事桁を連続化する構造として、閉合鉄筋重ね継手を採用した。連続化するにあたり、各種性能を確認するために実施した試験の結果について、ここに報告する。

2. 構造概要

閉合鉄筋継手の構造概要を図-1に示す。工事桁端部からコの字形に突出した閉合鉄筋(a)同士を突き合わせ、さらに口の字形に加工した閉合鉄筋(b)を閉合鉄筋(a)の間に挿入し、支圧補強筋を閉合鉄筋(a)(b)の各隅角部に配置した後、間詰めモルタルを打設し一体化させる構造である。2段に配置されている閉合鉄筋のうち内側の鉄筋の重ね長さを継手長さとし、これを 2Φ (Φ :主鉄筋径)以上とすることで継手での破壊はないとの研究¹⁾があることから、継手長さは 2Φ とした。ただし、報告されている閉合鉄筋継手は部材端部に設けられた閉合鉄筋同士を重ねたものであり、図-1に示した構造とは異なることから、本構造についての静的曲げ耐力と疲労性能を確認するための試験を実施した。

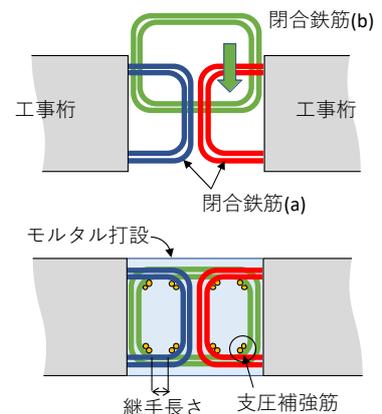


図-1 閉合鉄筋継手構造概要

3. 静的耐力確認試験

3.1 試験概要

継手部の曲げ耐力を確認するために静的曲げ載荷試験を実施した。試験体概要を図-2に示す。試験体は実際の工事桁の一部を模した、高さ540mm、幅500mmの矩形断面とし、せん断スパン、載荷スパンはともに2000mmとした。継手部の使用材料、鉄筋の配置は実物と同様とした。継手部に使用した材料強度を表-1に示す。

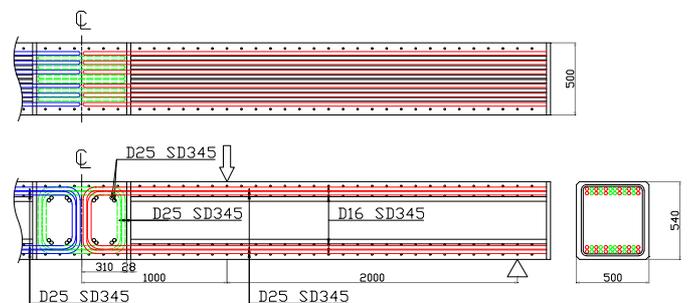


図-2 曲げ試験 試験体概要

表-1 材料強度

| | 圧縮強度 (N/mm ²) | 弾性係数 (kN/mm ²) | 引張強度 (N/mm ²) |
|------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| モルタル | 85.0 | 34.2 | 5.24 |

| | 降伏強度 (N/mm ²) | 降伏ひずみ ($\times 10^{-6}$) | 弾性係数 (kN/mm ²) | 引張強度 (N/mm ²) |
|-----------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| D25 SD345 | 399 | 2282 | 177 | 562 |

3.2 試験結果

試験結果を図-3に示す。試験中は荷重の増加とともに曲げひび割れが発生・進展し、1000kN前後で試験体中央および打ち継ぎ部の引張鉄筋が降伏した。その後試験体中央のたわみが大きくなるとともに荷重は徐々に上がり続け、最終的には圧縮側のモルタルが破壊し、試験は終了した。写真-1に継手部の破壊状況を示す。ひび割れは打ち継ぎ目に向かっ

キーワード 閉合鉄筋継手、静的曲げ耐力、高サイクル繰返し性能

連絡先 〒286-0825 千葉県成田市新泉9-1 鉄建建設株式会社 建設技術総合センター TEL 0476-36-2334

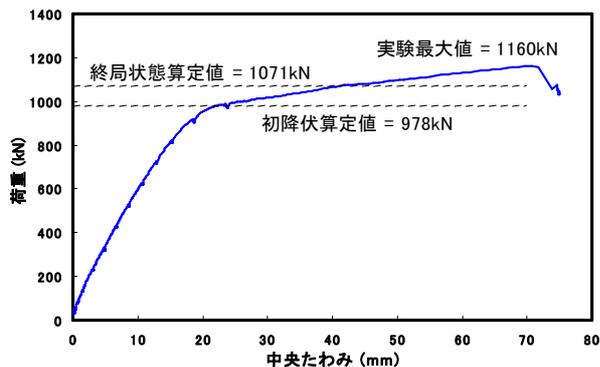


図-3 曲げ試験結果

て斜めに進展する傾向が見られた。継手での大きなズレは認められず、一体構造として機能していることが確認できた。また、図-3には本試験体を継手のないRC部材として計算した場合の降伏および終局耐力の算定値を併せて記している。荷重、変位ともにRC部材として算定されるものと同等であることが確認できた。

4. 疲労試験

4.1 試験概要

継手部の高サイクル繰返し性能を確認するために、疲労試験を実施した。試験体は、断面高さ540mm、幅350mmの矩形断面とし、載荷スパン1300mm、せん断スパン1200mmとした。試験条件を決定する際、継手部の疲労強度はRC部材と同じく引張鋼材で決定されるものと仮定し、図-4に示すように、設計最大応力振幅124.8N/mm²に対して約125万回の載荷回数を試験条件とした。なお、本構造では引張鉄筋を折曲げ加工していることから、低減65%を考慮した。繰返し荷重の値は、配筋や載荷条件から下限値は永久荷重相当の52kNとし、上限値は下限荷重+最大応力度振幅相当荷重の392kNとした。

4.2 試験結果

所定の繰返し回数載荷終了時のひび割れ状況を写真-2に示す。継手部での破壊や継手部でのズレは発生せず、静的載荷時と同様に、曲げひび割れは打継目に向かう傾向が見られた。繰返し載荷終了時も、初回時と同等の剛性を有しており、変化は認められなかった。また、疲労試験終了後に静的載荷試験を行ったところ、健全な試験体と同等の耐力を有していることが確認できた。

5. まとめ

PRC桁を連続化するために用いた閉合鉄筋継手構造の性能について、静的曲げ耐力と疲労性能を確認した。その結果、継手のないRC部材と同様の評価が可能であることが確認できた。

参考文献

- 1) 渡邊明之, 石橋忠良, 栗栖基彰, 西島和夫: 補強鉄筋を有する閉合形状に曲げ加工した重ね継手に関する実験的研究, 土木学会論文集 No. 791/VI-67, 2005.6

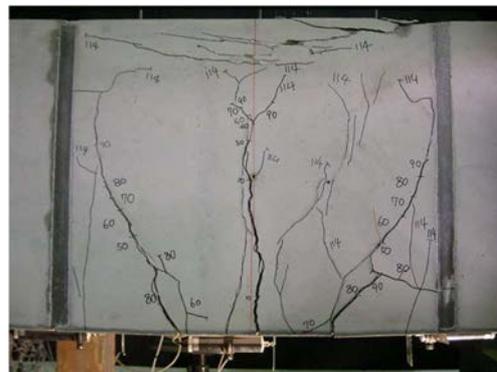


写真-1 曲げ試験ひび割れ状況

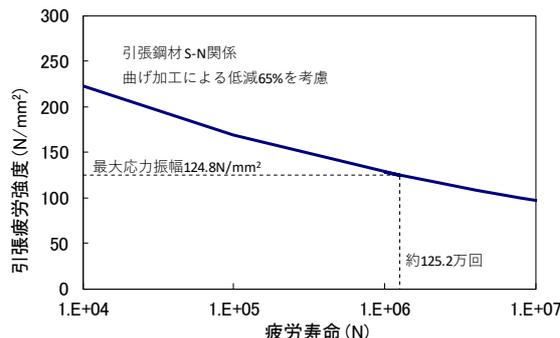


図-4 折曲げ加工を施した鉄筋の疲労特性



写真-2 疲労試験ひび割れ状況