

半楕円形状の拡張加工した鉄筋を用いた鉄筋継手の静的曲げ試験

(株)IHI インフラ建設 正会員 ○高木 祐介 (株)IHI インフラ建設 正会員 廣井 幸夫
(株)IHI インフラ建設 正会員 中村 定明 大阪大学 名誉会員 松井 繁之

1. 研究背景および目的

高強度軽量プレキャスト PC 床版の幅員分割施工（半断面施工）による床版取替工事において、これまで床版間の縦目地を RC 接合し、橋軸直角方向の鉄筋を重ね継手としている。重ね継手では、継手長が長いことで間詰め幅が長くなり（鉄筋径 D19 で 650mm）、幅員によっては施工時に車両通行幅を確保できない場合があるため、間詰め幅は可能な限り小さいことが望まれている。そこで、間詰め幅の縮小を目的とし、先端を半楕円形状の拡張に加工した鉄筋（以下、加工鉄筋）を使用した継手（以下、新継手）の研究を行っている。本稿では、加工鉄筋の引張試験や新継手を用いた RC 梁による静的曲げ試験について報告する。

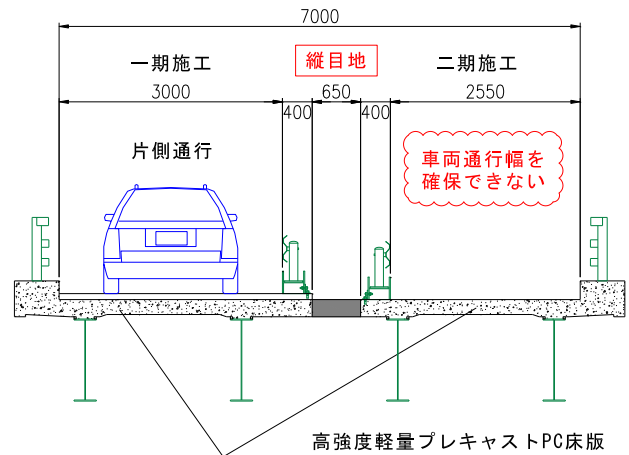


図-1 幅員分割施工

2. 新継手の概要

加工鉄筋を図-2 に、新継手の構造を図-3 に示す。加工鉄筋（D19：SD345）の先端は、熱間鍛造により半楕円形状の拡張に加工し、片側は平らな面となっているため、鉄筋標準部と同じかぶりを確保できる。また、継手構造は、鉄筋間に作用する引張力を鉄筋とコンクリートの付着力および拡張部の支圧力とで伝達する構造としている。

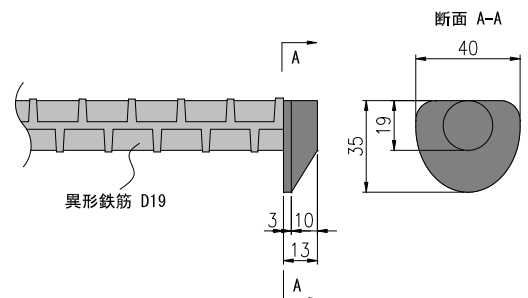


図-2 加工鉄筋

3. 静的曲げ試験

3.1 加工鉄筋の引張試験

静的曲げ試験を実施する前に、アムスラー型万能試験機にて拡張部の支圧面を支持する治具を使用し、加工鉄筋の引張試験を行った。3本すべての供試体は、鉄筋の引張強度に相当する 160kN 程度の最大荷重にて鉄筋母材で破断する結果となり、拡張部および拡張基部に著しい変形はなかった。また、鉄筋の降伏強度は 395N/mm²、静弾性係数は 185000N/mm²であった。

3.2 試験概要

新継手の静的曲げ性能を確認するため RC 梁により静的曲げ試験を実施した。供試体の一覧を表-1 に、供試体概要図を図-4 に示す。供試体の種類は、間詰め部に継手を設けず、一本物の鉄筋で製作した継手なし供試体、継手長を 32.5D とした重ね継手供試体、継手長を 7D・10D・12D・15D と変化させた新継手供試体の 6 種類とした。载荷条件は、間詰め部が等曲げ区間となるよう载荷間隔 0.8m の 2 点载荷とし、支点間隔は 2.5m と

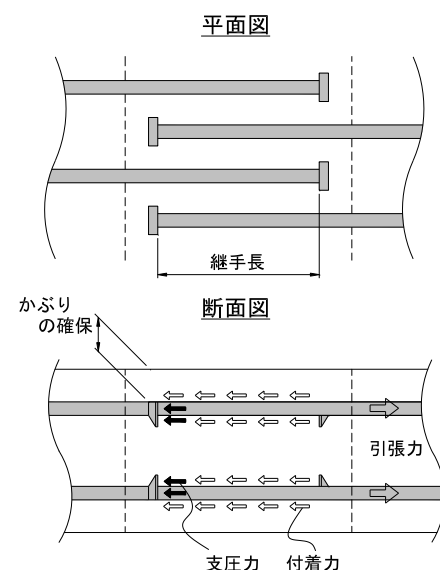


図-3 新継手構造

キーワード：継手、静的曲げ性能、床版取替、高強度軽量プレキャスト PC 床版

連絡先：〒135-0016 東京都江東区東陽 7-1-1 (株)IHI インフラ建設 PC 技術部 TEL03-3699-2810

した．また，供試体の厚さは，床版支間 3m（連続版）の PC 床版の間詰め部を想定し，継手部の床版厚となる PC 床版の最小床版厚 180mm+ハンチ高 50mm から 230mm とした．鉄筋配置は，橋軸直角方向鉄筋 D19 を 125mm 間隔で，橋軸方向鉄筋 D16 を 150mm 間隔とした．コンクリートは，実施工と同様に，プレキャスト部には軽量 1 種コンクリートを，間詰め部には収縮補償程度の膨張材を添加した普通コンクリートを使用し，共に設計基準強度は 50N/mm² とした．

3.3 試験結果

表-2 に最大荷重の実測値および実強度から算出した鉄筋降伏荷重の計算値を，図-5 に荷重と支間中央鉛直変位の関係を示す．図中には，設計荷重（鉄筋応力 140N/mm²）および降伏荷重を示している．変位は，設計荷重付近ではすべての供試体でほぼ同等であったが，鉄筋降伏付近では継手なしや重ね継手がやや小さかった．計測した鉄筋ひずみは，プレキャスト部と間詰め部の継ぎ目付近で最も大きかったことから，鉄筋降伏位置が他よりも支間中央から離れていることが要因であると推察する．

最大耐力は，新継手 7D は降伏荷重前に破壊し，新継手 10D は降伏荷重付近で破壊した．また，新継手 12D および 15D は降伏荷重を 5%超過する耐力を有した．継手なし・重ね継手・新継手 15D では上縁コンクリートが圧壊し，新継手 7D・10D・12D では側面に継手方向または斜めにひび割れが発生して破壊した．これらのひび割れは，曲げを受ける継手部の鉄筋がそれ自身の曲げ剛性によって曲げ戻すばね力で発生したと推察する．また，間詰め部底面の拡径部付近に集中したひび割れはなかった．一般的に道路橋床版は，押抜きせん断破壊により引張側鉄筋が降伏する前に，あるいは降伏直後に破壊するとされており¹⁾，新継手の継手長は，降伏荷重を超過する耐力を有する 12D 以上の確保が必要であると考えられる．

4. 結論

- (1) 新継手で使用する加工鉄筋の拡径基部の強度は，鉄筋の引張強度以上の強度を有し，鉄筋破断後も拡径部に著しい変形はなかった．
- (2) 静的曲げ試験により，新継手の継手長として 12D 以上確保すれば，降伏荷重を超過する耐力を有することを確認した．

参考文献

1)松井繁之：道路橋床版，森北出版，2007

表-1 供試体一覧

供試体の種類	継手長	間詰め幅
継手なし供試体	-	650mm
重ね継手供試体	32.5D	
新継手供試体	7D	220mm
	10D	280mm
	12D	320mm
	15D	370mm

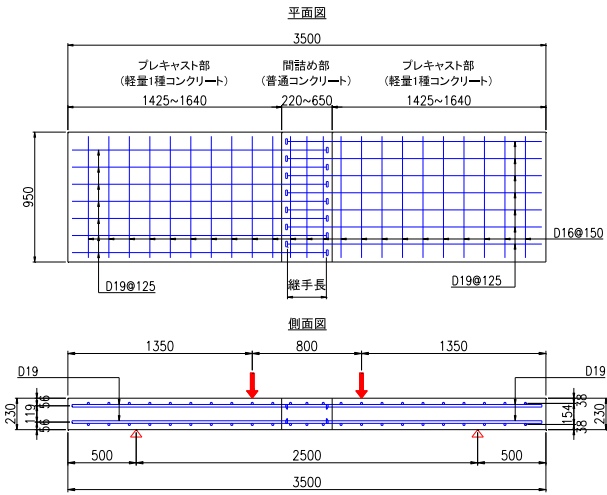


図-4 供試体概要図

表-2 最大荷重と降伏荷重(計算値)

供試体の種類	最大荷重 (kN) (実測値)	降伏荷重 (kN) (計算値)
継手なし	360.3	285.9
重ね継手	355.2	
新継手7D	239.1	287.4
新継手10D	291.8	287.3
新継手12D	300.3	283.7
新継手15D	350.9	283.1

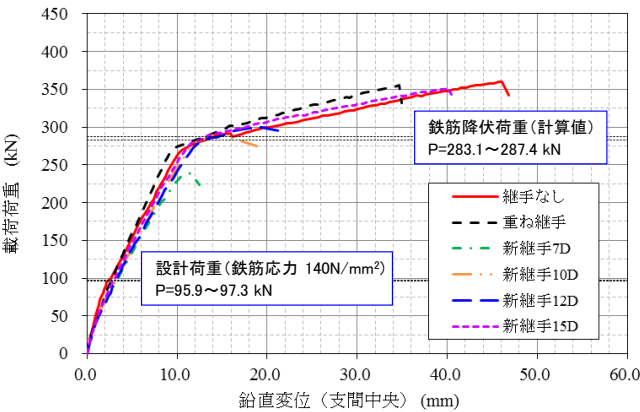


図-5 荷重-支間中央鉛直変位