

ループ状鉄筋を用いた R C 部材継手の曲げ耐荷性状

防衛大学校建設環境工学科 妹尾純也，古屋信明，黒田一郎

1．前書き

R C 部材中の鉄筋の継手としては，重ね継手の他に，グリップ継手，圧力継手などいくつかの方式が採用されている．しかし，重ね継手は鉄筋径が大きくなった場合に重ね長さが長くなり，工場から現場への輸送が必要なプレキャスト部材の場合にはその鉄筋突出長さが輸送上の効率を下げることになる．グリップ継手も鉄筋径が大きくなった際にコストが高価となるという欠点を有し，圧接継手は現場において専用の器材を必要とするため特に高所作業が必要となる際にはその施工性が課題となる．そこで，低コストで，専用の機材を必要とせず，しかも部材からの突出長さを小さく抑えることの出来る継手形式として，ループ状に加工した鉄筋を使用する形式を提案する．本報告では，ループ状鉄筋を用いた継手を有する RC 部材の曲げ耐荷性状を重ね継手との比較により検討する．さらに継手の施工誤差が曲げ耐荷性状に及ぼす影響についても検討した．

2．供試体と载荷実験方法

図 - 1 に供試体を示す．TYPE-A 供試体は比較対象用の通常の RC 部材であり，全長にわたって連続した軸方向筋(SD345，D6×4 本)を有している．TYPE-B 供試体は梁スパン中央部に重ね継手を有する．その重ね長は鉄筋径の 30 倍としている．TYPE-C 供試体は，軸方向鉄筋を半径 55mm で 180 度湾曲させてループを形成し，スパン両端から伸びた鉄筋を梁スパン中央部において重ね合わせた継手形式である(以下，この形式をループ状継手と呼ぶ)．TYPE-D 供試体は，TYPE-C 供試体のループ重ね合わせ部分において梁幅方向に鉄筋径(D6)の 4 倍の施工誤差を生じさせたものである．さらに，TYPE-E 供試体は，施工誤差を有する TYPE-D 供試体のループ内に鉄筋を 4 本挿入したものであり，挿入した鉄筋(以下，差し筋と呼ぶ)がループ状鉄筋に作用する軸力を伝達することを期待するものである．

各供試体に使用した鉄筋は，軸方向筋，差し筋ともすべて SD345，D6 である．使用したコンクリートの配合を表 - 1 に示す．また，各供試体の比較項目を表 - 2 に示す．

载荷は，コンクリート打設 28 日後に，油圧式のアムスラー载荷試験器を用いて行ない，スパンは 450mm，荷重間隔

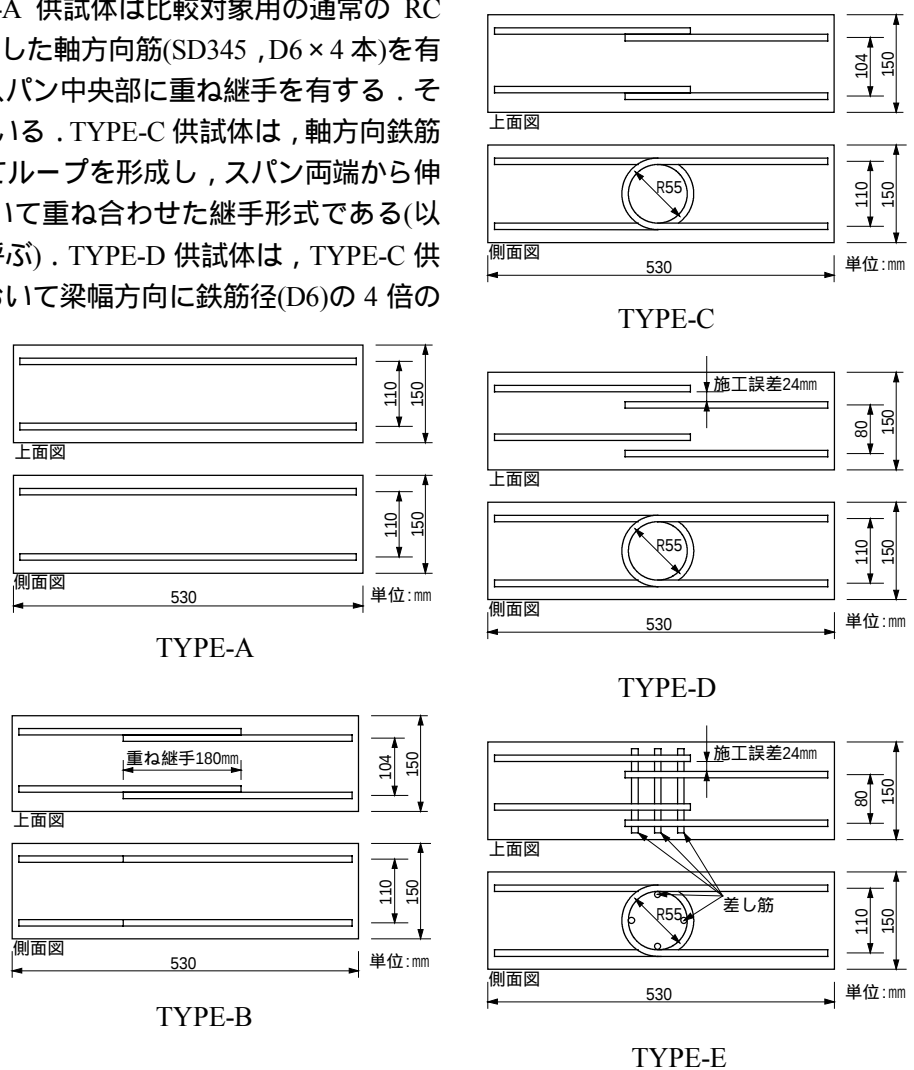


図 - 1 供試体

キーワード：鉄筋コンクリート，継手，曲げ耐荷性能

連絡先：〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校建設環境工学科

100mm の 2 点式対象載荷とした . なお , 梁のせん断スパン内には径 2.5mm の軟鋼線をせん断補強筋として 100mm ピッチで配し , 梁のせん断破壊を防止している .

表 - 1 コンクリートの示方配合

W/C(%)	s/a(%)	W	C	S	G
40	44	180	450	693	942

3 . 実験結果

図 - 2 に , TYPE-A 供試体(通常の RC) , TYPE-B 供試体(重ね継手) , TYPE-C 供試体(ループ状継手)の荷重 - 変位曲線を示す . 変位は載荷点の鉛直変位である . ループ状継手を有する TYPE-C 供試体は TYPE-A , TYPE-B 供試体とほぼ同じ経路を辿り , 最大荷重もほぼ同等である . さらに , 最大荷重に近い荷重を維持したまま TYPE-A 供試体以上に変位が進捗しており , 充分な変形性能を有していることがわかる . 重ね継手(TYPE-B)は最大荷重は他の供試体とほぼ同じであるが , 変位が小さいうちに荷重が減少しており , 変形性能の上ではループ状継手の方が優れているという結果となった .

図 - 3 には , ループ状継手を有する 3 種類の供試体 (TYPE-C , TYPE-D , TYPE-E)の荷重 - 変位関係を示す . TYPE-C 供試体と TYPE-D 供試体の比較から , 施工誤差があることによって最大荷重が小さくなる上に , 最大荷重に達した後 , 荷重を維持することが出来ずに変位が増大するに従って徐々に荷重が減っていった . それに対して , 施工誤差があるものの差し筋を有する TYPE-E 供試体では , TYPE-C 供試体以上の最大耐力を発揮した上に , TYPE-D 供試体で見られた変位が増大するに連れて荷重が徐々に減少する現象が抑えられている .

次に各供試体の曲げ変形性能を比較するために次の式で塑性パラメータ μ を定義した .

$$\mu = (\delta_{80} - \delta_B) / \delta_B$$

ここで , δ_B は荷重が , (最大荷重に達する前に)最大荷重の 80%に達したときの変位 , δ_{80} は荷重が(最大荷重後に)最大荷重の 80%まで減少したときの変位である . この式で算出した各供試体の塑性パラメータを図 - 4 に示す . ループ状鉄筋を有する TYPE-C 供試体は , TYPE-A 供試体と同等の塑性パラメータを示しており , 充分な曲げ変形性能を有していることがわかる . 施工誤差がある場合(TYPE-D)には塑性パラメータの値は小さくなるが , 差し筋を設けることによって重ね継手 (TYPE-B)と同等以上の値(TYPE-E)となっており , 施工誤差による曲げ変形性能の損失は差し筋によって有る程度補われることが指摘できる .

4 . まとめ

- (1)ループ状鉄筋を用いた継手形式は , 通常の RC と比べて曲げ最大耐力 , 曲げ変形性能の両面において遜色のない性能を発揮した .
- (2)ループ状鉄筋の施工誤差があることによって , 曲げ最大耐力 , 曲げ変形性能が損なわれるが , ループ鉄筋内に差し筋を設けるという簡便な対策によって有る程度の改善が可能である .

表 - 2 各供試体の比較項目

TYPE-A	TYPE-B	TYPE-C	TYPE-D	TYPE-E
通常の RC	重ね継手	ループ状継手		
		施工誤差無し	施工誤差有り	
		差し筋無し	差し筋無し	差し筋有り

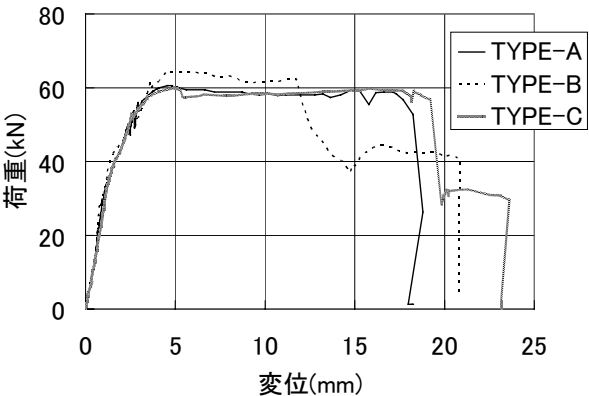


図 - 2 荷重 - 変位関係

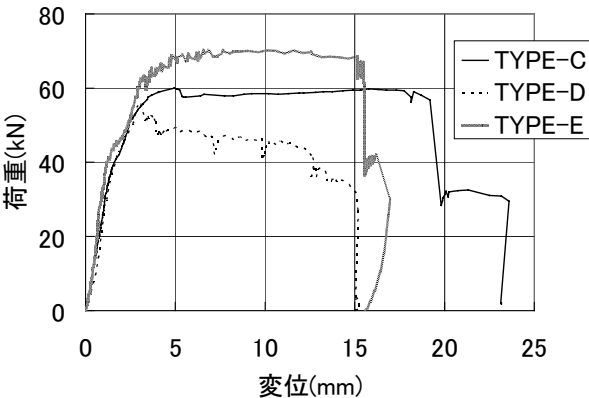


図 - 3 荷重 - 変位関係

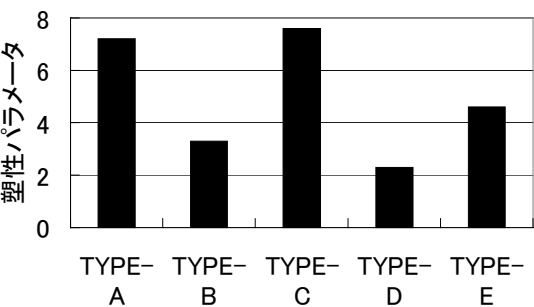


図 - 4 塑性パラメータ μ