

主鉄筋の付着区間を制御した鉄筋コンクリート部材のせん断耐荷性状

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○土井 隆 金子生樹
長岡工業高等専門学校 正会員 村上 祐貴

1. はじめに

鉄筋とコンクリートにおける付着は、鉄筋コンクリート部材の耐力や破壊機構に大きな影響を及ぼすことが既往の研究で明らかとされている。内堀らは、スパン内の主鉄筋の付着を制御した RC 部材の載荷試験を実施し、引張鉄筋の付着を切ることによって、大幅にせん断耐力が改善することを明らかとしている¹⁾。

本研究では、支点間の一部の区間の付着を切ることによる RC はり部材のせん断耐力の向上の可能性について検討することを目的として、せん断スパン比および非付着区間を実験パラメータとして、せん断破壊先行型 RC はり部材の載荷試験を行い、非付着区間が、RC はり部材のせん断耐荷性状に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

2.1 試験体概要および実験パラメータ

試験体の形状寸法および配筋を図-1 に示す。主鉄筋には鉄筋の降伏を防止するため、高張力ネジフシ鉄筋(D19-USD685)を用いた。

実験パラメータを表-1 に示す。実験パラメータはせん断スパン比 a/d (せん断スパン長: a , 有効高さ: d) およびせん断スパン長に対する非付着区間の割合である (以下、非付着区間比)。 a/d は 2.40, 3.19, 4.42 であり、各試験体でせん断スパン

長は一定とし、有効高さを変化させた。非付着区間 (l/a) は 0%, 50%, 75%, 100% とした。非付着区間の主鉄筋は節を粘土で埋めた後、ビニールテープを巻き付け、グリスを塗付することでアンボンド処理を施した。

2.2 載荷方法および測定項目

載荷は変位制御(0.5mm/min)で行い、静的 2 点集中載荷とした (図-1 参照)。

3. 非付着区間がせん断耐荷性状に及ぼす影響

3.1 破壊性状

表-1 に実験結果の一覧を示す。いずれの a/d においても、非付着区間比が 0% である試験体は斜め引張破壊を呈した。一方、非付着区間が 100% の試験体は、斜め引張破壊を呈することはなく、d180-100%を除き、最終的に等曲げ区間上縁のコンクリートが圧壊し破壊に至った。

支点間の付着を部分的に非付着とした試験体であるが、非付着区間比が 50% の試験体では、全て

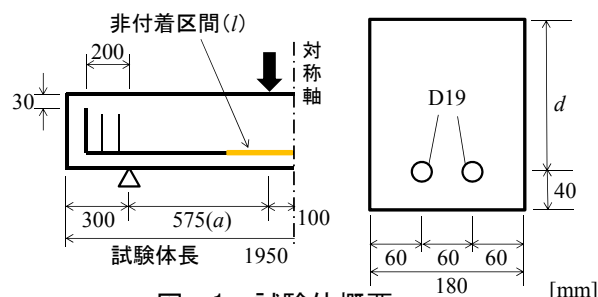


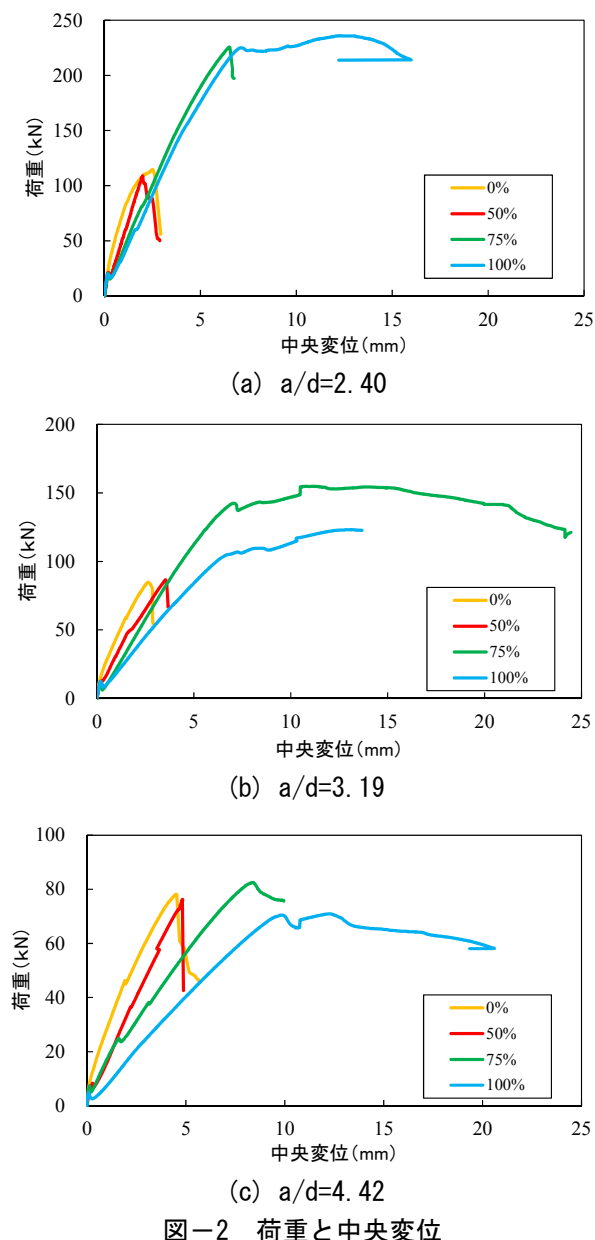
図-1 試験体概要

表-1 実験パラメータおよび実験結果

試験体名	有効高さ d (mm)	せん断スパン比 a/d (%)	非付着区間比 l/a (%)	圧縮強度 (N/mm ²)	最大荷重 (kN)	破壊モード
d230-100%	230	2.40	100	31.5	236.0	圧壊
d230-75%			75	33.7	225.5	斜め引張破壊
d230-50%			50	31.7	109.0	斜め引張破壊
d230-0%			0	31.0	114.5	斜め引張破壊
d180-100%	180	3.19	100	27.4	123.0	定着上縁破壊
d180-75%			75	36.4	156.0	圧壊
d180-50%			50	31.5	86.5	斜め引張破壊
d180-0%			0	31.0	85.0	斜め引張破壊
d130-100%	130	4.42	100	33.7	71.0	圧壊
d130-75%			75	31.1	82.5	圧壊
d130-50%			50	31.7	76.0	斜め引張破壊
d130-0%			0	31.0	78.0	斜め引張破壊

キーワード 付着, 非付着区間, せん断耐力, アーチ耐荷機構

連絡先 〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町 888 番地 長岡工業高等専門学校 TEL0258-34-9276



斜め引張破壊を生じ、非付着区間比が 75%の試験体では、 $a/d=2.40$ を除き圧壊を生じた。このように、非付着区間が破壊形式に大きく影響を与えることが確認される。

3.2 荷重と中央変位

図-2に荷重と中央変位の関係を a/d ごとに示す。いずれの a/d においても、非付着区間が拡大するにつれて、剛性が低下した。また、破壊時の終局変位は非付着区間の拡大に応じて増加する傾向にあった。

3.3 せん断耐力と非付着区間

図-3に最大せん断応力 ($0.5 \times$ 最大荷重/有効断面積) と l/a の関係を示す。いずれの a/d においても、非付着区間比が 50%までは、最大せん断応力

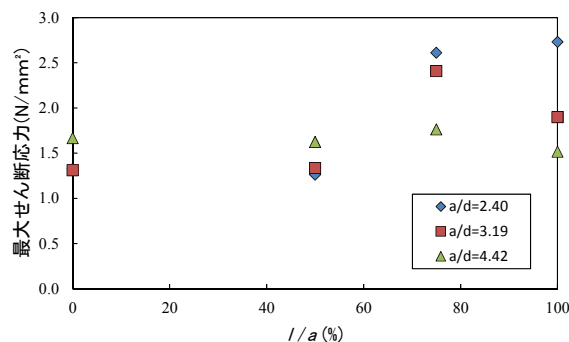


図-3 最大せん断応力と l/a

の変化は認められない。非付着区間比 75%の試験体の最大せん断応力は、非付着区間が 0%の場合に比べて増加する傾向にあり、 a/d が小さい程その傾向が顕著であった。これは、 a/d が小さい程、アーチ耐荷機構によるせん断抵抗が発揮されるためであると考えられる。

非付着区間が 100%の場合では、 $a/d=3.19$ および $a/d=4.42$ において、非付着区間比が 75%時より最大せん断応力が低下する傾向にあった。これは、支点間の非付着区間の拡大に伴うコンクリートの変形の増大により早期に圧壊が生じることに加え、支点上縁に負曲げが生じて支点上縁コンクリートが破壊するためであると考えられる。

4. 結論

以下に本研究で得られた知見を示す。

- (1) 非付着区間比が 50%まではせん断耐力に非付着区間が及ぼす影響は認められない。
- (2) 非付着区間比が 75%の場合、アーチ耐荷機構が形成され、スパン全長にわたり、付着を有する場合に比べて、せん断耐力は向上した。
- (3) 非付着区間比が 100%の場合、斜め引張破壊を生じることはない。その場合の耐力は、 a/d が比較的大きい場合、非付着区間比が 75%の時と比較して低下する場合がある。これは、支点間の非付着区間の拡大に伴うコンクリートの変形の増大により早期に圧壊が生じることに加え、支点上縁に負曲げが生じて支点上縁コンクリートが破壊するためであると考えられる。

参考文献

- 1) 内堀洋紀, 睦好宏史, Govinda Raj PANDEY, 谷野良輔: 鉄筋の付着を制御制御した RC 梁のせん断耐荷挙動に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.2, pp.1027-1032, 2004