

部分的な付着切れのあるRC桁の力学特性

宮崎大学 学 ○平原 和専

宮崎大学 正 中沢 隆雄

宮崎大学 正 今井富士夫

1. まえがき

長年月供用されてきて、曲げひびわれなどかなり発生していて、外観上劣化、損傷が進行しているように見えるRC構造物であっても、鉄筋が健全であれば、耐荷力はまだ十分保持している場合が多い。しかし、錆などによって鉄筋とコンクリートの付着が消失してきた場合の耐荷力や変形性状を的確に把握するのは困難である。そこで本研究では、あらかじめ鉄筋とコンクリートの付着を部分的になくしたRC桁供試体の破壊試験を行い、耐荷力や変形性状について検討した。ここにその結果を報告する。

2. 実験概要

実験に使用したRC桁供試体は単鉄筋長方形断面であり、断面寸法は幅を20cm、全高さを34cm、有効高さを30cmとして全ての供試体で同一とした。また、単純桁としての支間長も全ての桁で250cmで統一しているが、対称2点集中荷重間の距離を50cmと70cmの2種類とした結果、せん断スパン比は3.0および3.3となり、せん断破壊から曲げ破壊への遷移領域にあるものと思われる。

実験に用いた桁の一覧は、表-1に示すとおりである。桁作製に用いたコンクリートの配合は表-2のとおりである。部分的に付着を切った部位はすべて2点集中荷重間を含む支間中央部の60cmと80cmの区間である。付着を

切るために、鉄筋に融解ワックスを繰り返し塗ってその上をビニールテープで巻いた。桁への載荷は油圧ジャッキにて、負荷と除荷の繰り返しを行い、次第に荷重を大きくしながら破壊にいたらしめた。測定項目は各荷重段階で桁のたわみと支間中央での鉄筋のひずみである。なお、付着を切ったことによる部分的な剛性低下が生じると思われる、その点について考察することも本研究の目的の1つであるが、これについては目下検討中である。

表-1 実験桁の諸元

桁番号	使用鉄筋	鉄筋比 (%)	せん断スパン長 (cm)	せん断スパン比	付着の状況
1	3D22	1.94	100	3.33	健全
2	3D22	1.94	100	3.33	全一部付着切れ
3	3D22	1.94	90	3.0	健全
4	3D22	1.94	90	3.0	全一部付着切れ
5	3D16	0.99	100	3.33	健全
6	3D16	0.99	100	3.33	全一部付着切れ
7	3D16	0.99	90	3.0	健全
8	3D16	0.99	90	3.0	全一部付着切れ
9	3D19	1.43	100	3.33	健全
10	3D19	1.43	100	3.33	全一部付着切れ

表-2 コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	スラブの総厚 (cm)	空気量の割合 (%)	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)				
				W	C	G	S	混和剤
20	8	4.3	48	162	338	1087	760	3.38

表-3 材料特性値と桁の破壊荷重

桁番号	鉄筋の降伏応力 (kgf/cm ²)	コンクリート圧縮強度 (kgf/cm ²)	破壊時せん断力 (tf)
1	3323	283	6.76
2	3323	283	6.51
3	3323	283	7.11
4	3323	283	8.19
5	3015	378	6.01
6	3015	340	6.09
7	3015	378	6.80
8	3015	340	6.50
9	3360	378	7.11
10	3360	340	7.01

3. 実験結果および考察

各桁に用いた鉄筋の降伏応力、コンクリートの圧縮強度ならびに各桁の破壊時せん断力を表-3に示す。また図-1に各桁の破壊時せん断力を土木学会コンクリート標準示方書の規定による曲げ破壊時せん断力と棒部材の設計せん断耐力と比較して示す。桁番号5~8の桁は曲げ破壊しているが、その他の桁はせん断破

壊を呈している。破壊性状の相違は鉄筋の荷重-ひずみ関係および荷重-たわみ関係によく現れている。図-2および図-3に示す鉄筋のひずみおよび桁のたわみはいずれも桁中央部のものであるが、曲げ破壊を呈した場合にはひずみおよびたわみが破壊時近傍から急激に増加しているのに対して、せん断破壊の場合にはそのようなことは認められず、鉄筋のひずみも弾性限界内にとどまっていることがわかる。付着の健全性の影響についてみると、桁中央部の付着をあらかじめ切っていることから、曲げひびわれ発生荷重が小さくなっており、鉄筋のひずみが早く増加するとともに桁のたわみもその影響を受けて大きくなっている。また、破壊時のひびわれ発生状況にも差異が生じており、図-4に示すように付着が健全な場合にはひびわれ間隔が小さくなっているのに対して、桁中央部での付着が切れている場合、ひびわれの分散ができずにひびわれ間隔が広がっている。しかし表-3にも示しているように、破壊荷重は付着性状の相違の影響を受けていない。

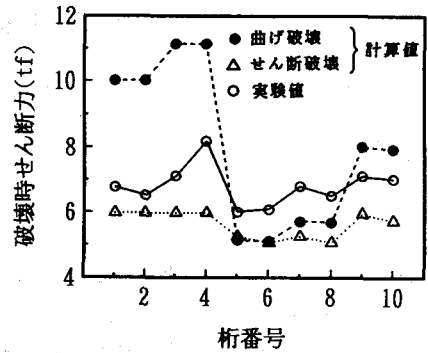
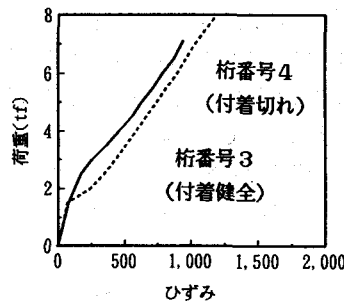
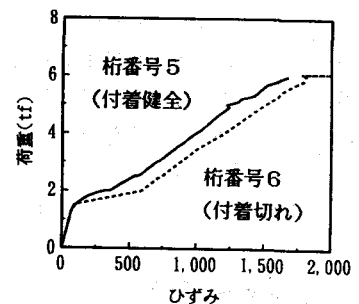


図-1 桁の破壊時せん断力



(a) 桁番号3と桁番号4

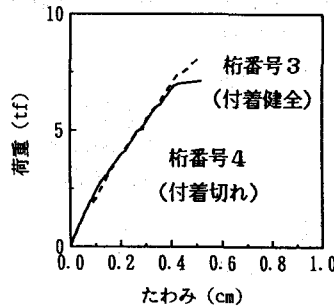


(b) 桁番号5と桁番号6

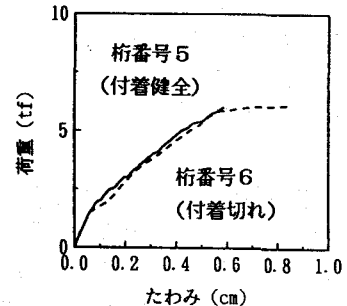
図-2 鉄筋の荷重-ひずみ関係

4. まとめ

桁中央部の鉄筋の付着が部分的に切れた場合には、曲げひびわれ発生荷重やその後の鉄筋のひずみおよび桁のたわみなどは影響を受けるが、耐荷力にはほとんど差異が生じないことが実験的に確かめられた。

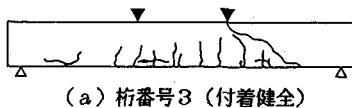


(a) 桁番号3と桁番号4

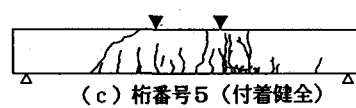


(b) 桁番号5と桁番号6

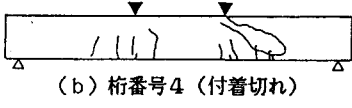
図-3 荷重-たわみ関係



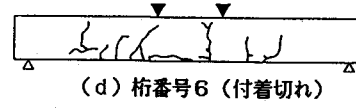
(a) 桁番号3 (付着健全)



(c) 桁番号5 (付着健全)



(b) 桁番号4 (付着切れ)



(d) 桁番号6 (付着切れ)

図-4 破壊時のひびわれ状況