

RC 部材の耐荷性能にコンクリートの強度低下が与える影響

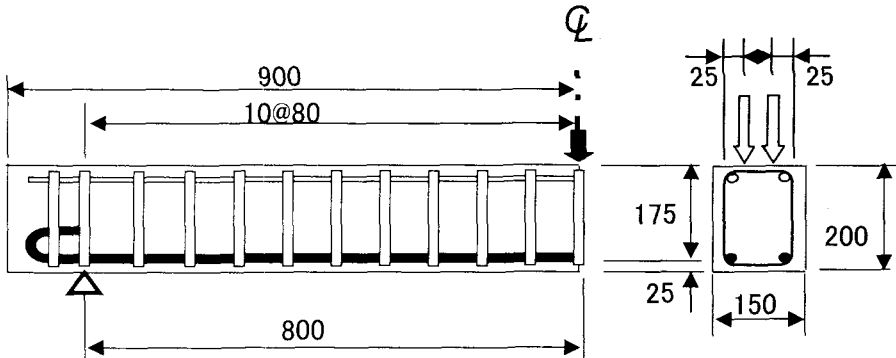
中部大学土木工学科 長崎卓 仲山佳希
中部大学工学部都市建設工学科 正会員 小林孝一 伊藤睦 水野英二

1. はじめに

これまで、アルカリ骨材反応を念頭に置いて、横拘束筋もしくはせん断補強筋の破断が RC 部材の耐荷性能に与える影響について、実験的検討を加えてきた¹⁾。しかしながら、本来アルカリ骨材反応が生じた場合には、骨材がセメント中のアルカリ分と反応することによってゲルが生成し、このゲルが吸水することによって、コンクリートの劣化が生じるものである。しかしながら、これまで実施した検討¹⁾においては、コンクリート自身の変状を考慮してこなかった。そこで本研究においてはコンクリート自身の強度低下や静弾性係数の低下を再現した上で、コンクリートの膨張に起因する鉄筋の破断が RC はり部材の耐荷性能に与える影響について検討を行なうことを目的とする。

2. 供試体と実験方法

供試体は、既報 1)と同様に 200×150×1800mm、有効高さ d=175mm であり、主筋は、2-D16 (As=346mm²) を使用し、横拘束筋は、2-D6 を Ss=60mm、80mm、100mm で配置した(図 1)。



せん断スパン比 $a/d = 800/175 = 4.75$
かぶり：主筋 17mm、横拘束筋 11mm
(白抜き矢印は、鉄筋切断位置を表わす)

図1. 供試体 (単位：mm)

供試体は各要因で 2 体ずつ作製し、横拘束筋を切断しない供試体を No.1,4,7 の 6 体、横拘束筋を 1 本切断した供試体を No.2,5,8 の 6 体、横拘束筋を 3 本切断した供試体を No.3,6,9 の 6 体、合計で 18 体を作製した (表 1)。横拘束筋の切断は、横拘束筋 1 本につき 2 箇所あり、それぞれ横拘束筋の圧縮側の横端から 25mm の位置とした。また、切断本数が 1 本の場合はスパン中央の横拘束筋、3 本の場合は中央の横拘束筋とその両隣の横拘束筋を切断した。

コンクリートは気泡コンクリートとすることによって、圧縮強度 15N/mm²、静弾性係数 15kN/mm²を実現し、ASR によるコンクリートの変状を模擬する。

中央一点載荷試験によって、供試体の変位、荷重や供試体内部の主鉄筋と横拘束筋のひずみを測定し、横拘束筋の切断、圧縮強度の低下、弾性係数の低下が RC 部材の耐荷性能に与える影響を検討した。

3. 結果と考察

部材の載荷試験時のコンクリートの圧縮強度は 16.0N/mm²、弾性係数は 15.7kN/mm²であった。

いずれの供試体も、部材の降伏直後から緩やかな荷重低下が生じており、普通強度のコンクリートを用いた既報 1)の結果では、部材の降伏後もたわみが 40~50mm 程度まで荷重が増加したのとは異なる結果となった。これはコンクリートが低強度となったことにより、部材断面がオーバレイnfォースメントとなった為であると考えられる。また、図2に横拘束筋の切断がない場合

表 1. 供試体一覧

No	S s (mm)	横拘束筋 切断本数
1	60	0
2		1
3		3
4	80	0
5		1
6		3
7	100	0
8		1
9		3

の荷重とたわみの関係を示す。横拘束筋の間隔は、弾性域での荷重～たわみ関係には影響を与えないが、横拘束筋の間隔が広くなる程ピーク荷重後の荷重の減少が大きくなっている。これは、横拘束筋の間隔が広いと十分な横拘束力が得られないためであると考えられる。

図3、4、5に、横拘束筋の切断が耐荷性能に与える影響を示す。弾性域からピーク荷重までの荷重に対するたわみの増加は、ほぼ一致する結果となった。しかし、 $S_s=60\text{mm}$ 、 80mm の場合、ピーク荷重後の荷重の減少は横拘束筋の切断本数が多いほど急激になっており、横拘束筋の切断により横拘束作用が減少しているものと考えられる。一方、 $S_s=100\text{mm}$ の場合、横拘束筋の切断の影響があまり見られなかった。これは $S_s=100\text{mm}$ の場合、横拘束筋の切断がない場合でも横拘束力が小さいためだと考えられる。また、横拘束筋の切断の影響は $S_s=80\text{mm}$ より $S_s=60\text{mm}$ の方が大きかった。これは、 $S_s=60\text{mm}$ の方が $S_s=80\text{mm}$ よりも横拘束筋の間隔が狭いために、横拘束筋の切断がない場合の横拘束力が大きく、横拘束筋の切断の影響が大きくなったためであると考えられる。

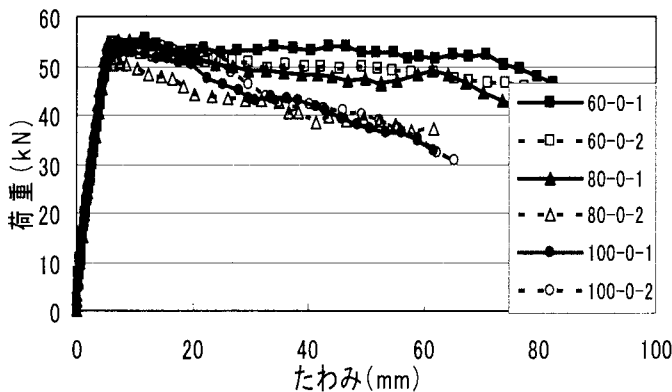


図2. 横拘束筋の切断が無い場合の荷重～たわみ関係

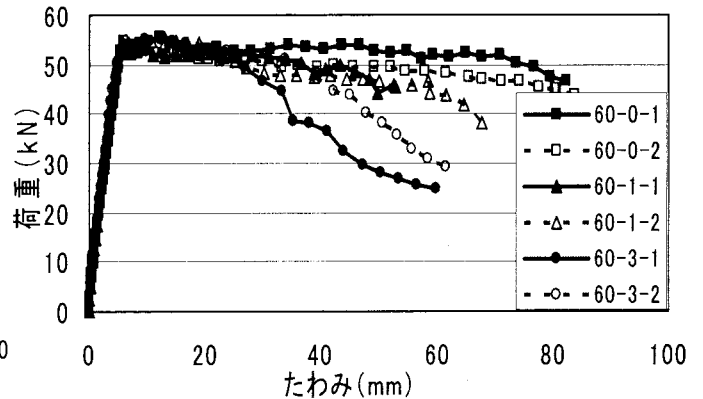


図3. $S_s=60\text{mm}$ の荷重～たわみ関係

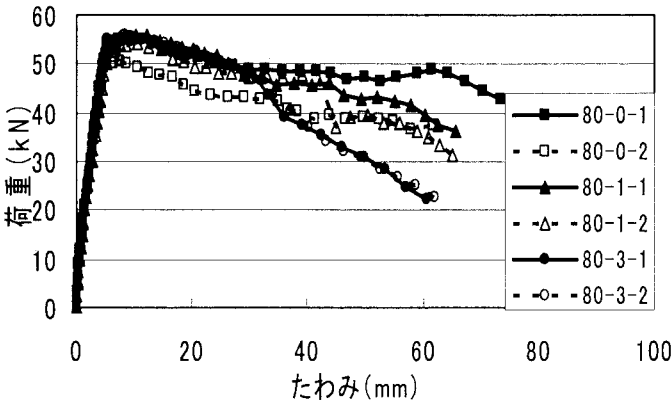


図4. $S_s=80\text{mm}$ の荷重～たわみ関係

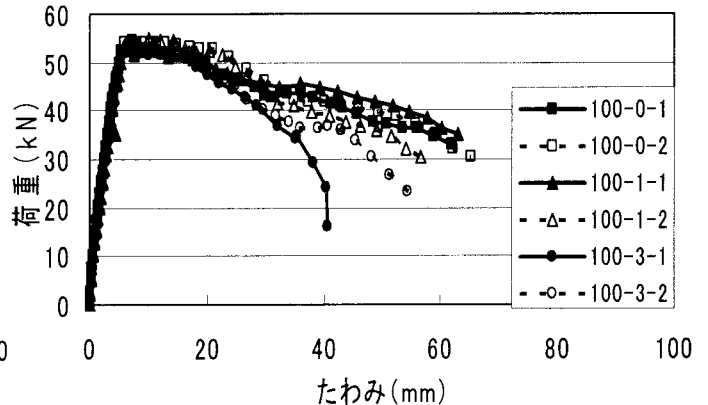


図5. $S_s=100\text{mm}$ の荷重～たわみ関係

4. まとめ

- 1) コンクリートの圧縮強度の低下により、部材の降伏直後から荷重が低下し始める。
- 2) 横拘束筋の間隔が広くなるにつれ横拘束力が小さくなり、荷重の低下が早くなる。
- 3) 横拘束筋の切断本数が多くなるほど荷重の低下が早くなる。また横拘束筋の切断による荷重の低下への影響は、横拘束筋の間隔が狭くなるほど顕著に現れる。

参考文献

- 1) 小林孝一、伊藤睦、水野英二：内部欠陥を有する RC はり部材の耐荷性能に冠する実験的研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.27、No.2、pp.331-336、2005 年 6 月

謝辞

本研究は平成 16 年度土木学会中部支部調査研究委員会ワークショップ助成金により行った。また実験の遂行には中部大学工学部土木工学科瀧澤君、柴田君の協力を得たことを記し、ここに謝意を表す。