

一軸引張試験による鋼繊維補強コンクリートの引張軟化特性の評価に関する研究

岐阜大学大学院 学生会員 ○青木 正雄 岐阜大学 奥村 文俊  
岐阜大学 正会員 内田 裕市 岐阜大学 正会員 森本 博昭

1. はじめに

現在コンクリートの引張軟化特性の評価方法として、引張試験から直接、引張軟化曲線を求める方法と、曲げ試験などにより間接的に引張軟化曲線を求める方法がある。曲げ試験による方法は、作業が簡便ではあるが、繊維補強コンクリート(以下 FRC)において切欠きはりの曲げ試験から引張軟化曲線の推定を行なう場合、破断面で起こる圧縮破壊の影響をさける事は難しい。そこで本研究では、圧縮破壊の影響を受けない一軸引張試験と切欠きはりの曲げ試験をおこない、破断面での圧縮破壊が引張軟化曲線に及ぼす影響について検討をおこなった。

また、FRC において一軸引張試験を行なう場合、特に材料の軟化域において、供試体に偏心が生じる問題がある。本研究では、一軸引張試験において、偏心を制御した場合としない場合でどのような差が生じるのかを明らかにするとともに、リガメントの大きさが引張軟化曲線に及ぼす影響についても併せて検討することとした。

2. 実験概要

本研究では、W/C を 60%、繊維混入率を 1 %とした鋼繊維補強コンクリート(以下 SFRC)を対象として、一軸引張試験および切欠きはりの曲げ試験を

行ない、引張軟化曲線を求めた。また、切欠きはりの曲げ試験から引張軟化曲線を推定する方法として、多直線近似解析法および修正 J 積分法を用いた。

2.1 一軸引張試験

2.1.1 供試体

実験で用いた供試体(100×100×400 mm)を図-1に示す。図に示すように供試体の両端に直径 12 mmのネジ鋼棒を4本ずつ配置した。表-1に本実験における供試体の種類と本数を示す。一軸引張においてリガメント寸法 50 mmの試験体については、偏心を制御するケースとしないケースの2ケースを行なった。その他の一軸引張試験体ではすべて偏心制御を行なった。

2.1.2 試験方法

一軸引張試験の概略図を図-2に示す。実験では図に示すように供試体に高感度変位計(感度 1/500 mm)およびクリップゲージ(感度 1/1000 mm)を供試体の3側面に設置した。また供試体の両側には容量 100 kN の手動油圧ジャッキを設置し、供試体の前後には偏心を制御するためのネジ鋼棒を取り付けた。偏心を制御する試験では3つの切欠き肩口開口変位(以下 CMOD)もしくは3つの変位が等しくなるように、ジャッキおよび鋼棒の張力を調整した。

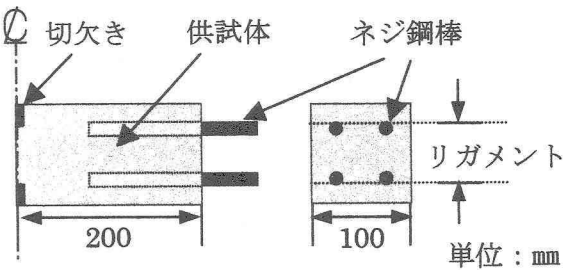


図-1 一軸引張供試体

表-1 供試体の種類と本数

| 試験法       | 曲げ | 一軸引張 |    |    |
|-----------|----|------|----|----|
| リガメント(mm) | 70 | 30   | 50 | 70 |
| 供試体数(本)   | 4  | 4    | 8  | 4  |

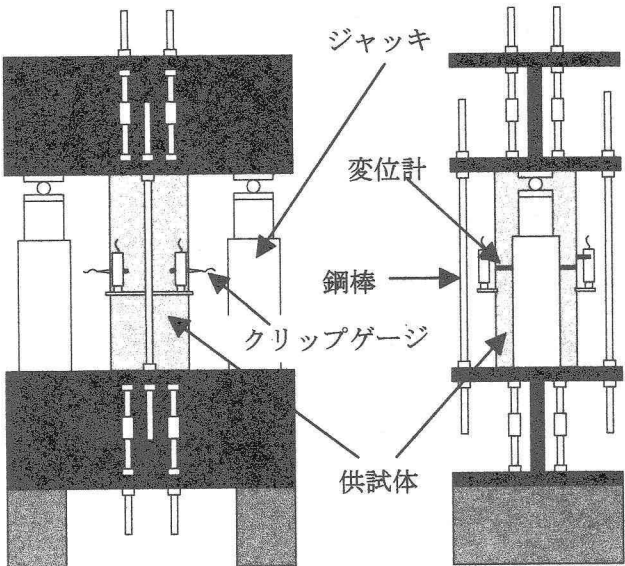


図-2 一軸引張試験装置

## 2.2 切欠きはりの曲げ試験

### 2.2.1 供試体

曲げ試験に用いる供試体としては、寸法  $100 \times 100 \times 400$  mm (スパン 300 mm)、リガメント長さ 70 mm のものを作製した。

### 2.2.2 試験方法

曲げ載荷試験は図-3のように3点曲げ載荷試験とした。実験では、荷重-CMOD、荷重-たわみ曲線を計測し、多直線近似解析法および修正 J 積分法を用い、引張軟化曲線の推定を行なった。

## 3. 結果および考察

試験結果を図-4~7に示す。図より、切欠きはりの曲げ試験から求めた引張軟化曲線は、多直線近似解析法、修正 J 積分法ともに、若干の差はあるものの、一軸引張試験から求めた引張軟化曲線とほぼ同じ曲線が推定された。一軸引張試験において、リガメントが大きくなるにつれ、引張軟化曲線のばらつきは少なくなった。また、偏心の制御をしない場

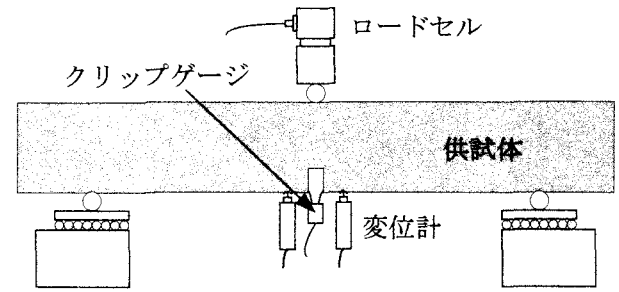


図-3 曲げ載荷試験装置

合では、特に軟化曲線初期部分の計測が困難であった。そのため偏心制御をしない場合の軟化曲線初期部分は必ずしも、偏心制御した場合と同値とはいいがたく、今後の検討が必要と考えられる。

以上より、繊維混入率 1% 程度の SFRC において引張軟化曲線を推定する場合、以下のことが言える。

1. 切欠きはりの曲げ試験における、破断面での圧縮破壊は、引張軟化曲線の推定に影響しない。
2. 本実験の範囲では、リガメントの大きさが引張軟化曲線に及ぼす影響は小さい。

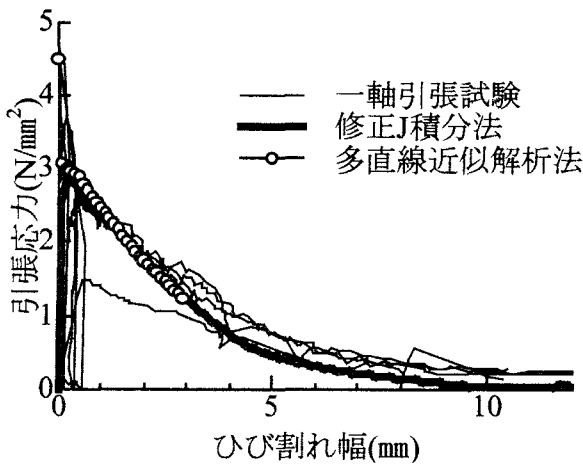


図-4 リガメント 30 mm

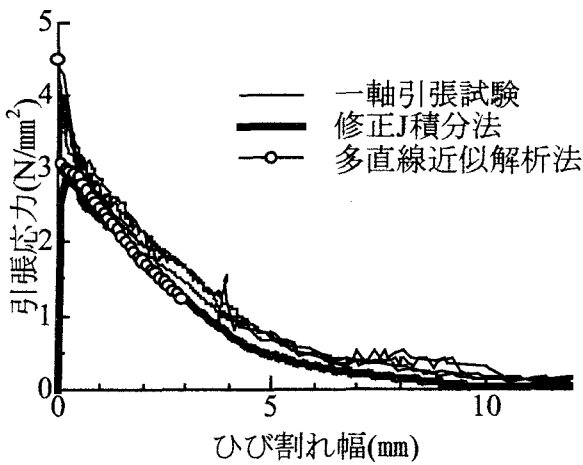


図-5 リガメント 70 mm

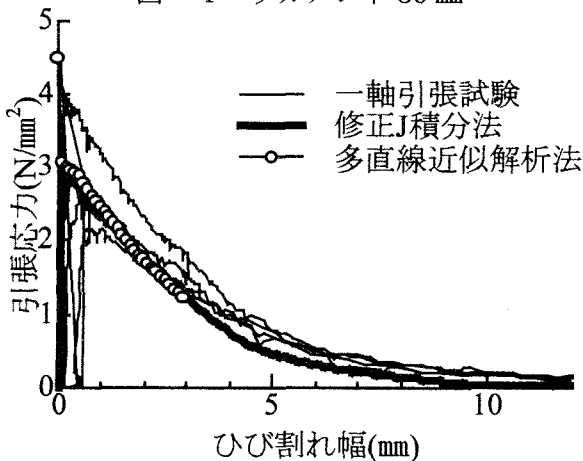


図-6 リガメント 50 mm、偏心制御あり

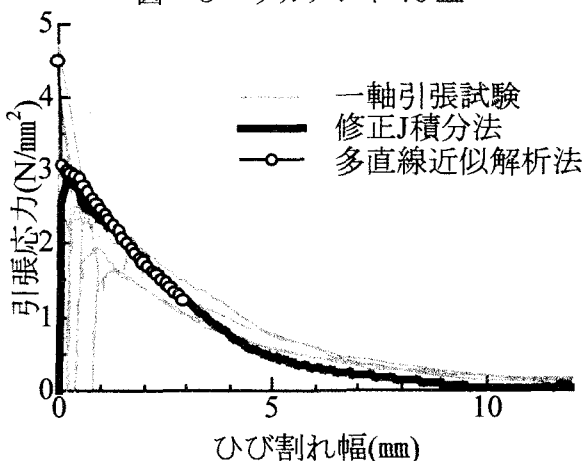


図-7 リガメント 50 mm、偏心制御なし