

鋼繊維補強コンクリートの破壊特性試験法に関する研究

岐阜大学工学部

○青木 正雄

岐阜大学工学部

正会員

内田 祐市

岐阜大学工学部

正会員

森本 博昭

1. はじめに

鋼繊維補強コンクリート（以下 SFRC）は不連続の短い鋼繊維をコンクリート中に一様に分散させることによって、引張強度、曲げ強度、ひび割れに対する抵抗性、せん断強度、靱性などの改善を図った複合材料である。SFRC の力学性能を評価するには架橋応力（ひび割れを繊維により架橋し閉じようとする応力）を定量化することが重要であり、評価パラメータには引張軟化曲線および破壊エネルギーが使われる。現在、SFRC の引張軟化曲線を求める試験方法として、切欠きはりを用いた曲げ試験が提案されている[1]。しかし、SFRC では通常、切欠きがなくとも、最大荷重以降の荷重－変位関係を安定に計測することが可能であり、現場においては、切欠きを入れること自体、煩雑である。そこで、本研究では、切欠きの有無が SFRC の引張軟化曲線に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

コンクリートは水セメント比を 60%として、φ0.5×30mm の両端フック付き鋼繊維を 1%混入したものを用いた。断面寸法を 100×100mm および 150×150mm とした曲げ供試体を用い、図－1 に示すように 3 等分点荷重により試験を行った。表－1 に供試体の種類を示す。切欠き無しの供試体は荷重－載荷点変位曲線、切欠き有りの供試体は荷重－載荷点変位曲線及び荷重－切欠き肩口開口変位（CMOD）曲線を計測した。引張軟化曲線を求めるには、「多直線近似法」を用いた。

3. 実験結果

実験より得られた荷重－載荷点変位曲線及び荷重－CMOD 曲線より、「多直線近似法」を用いて引張軟化曲線の推定を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- ① 図－2、3 に荷重－載荷点変位から求めた引張軟化曲線を示す。同図より軟化初期の部分ではいずれの寸法の供試体においても切欠きの無い方が応力が高くなる傾向が見られ、特に H15 供試体で顕著であった。しかし、軟化曲線の全体で見れば大きな差は見られない。
- ② 図－4、5 に供試体寸法の影響を示す。同図より切欠きの無い場合、H15 の方が若干応力が高くなる傾向が見られたが、全体では切欠きの有無にかかわらず、H10 と H15 では顕著な差は見られなかった。

表-1 供試体の種類

供試体名	切欠き	形状寸法 (mm)	本数
H10	無	100×100×400	5
H15		150×150×530	5
H10N	有	100×100×400	5
H15N		150×150×530	5

* 切欠き深さ＝断面高さ／2

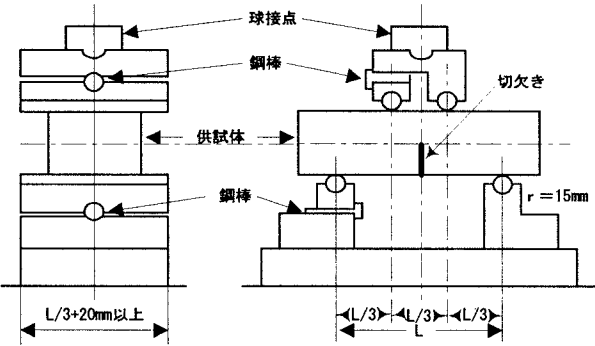
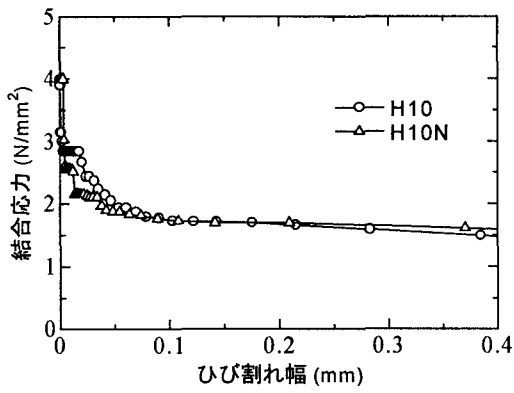
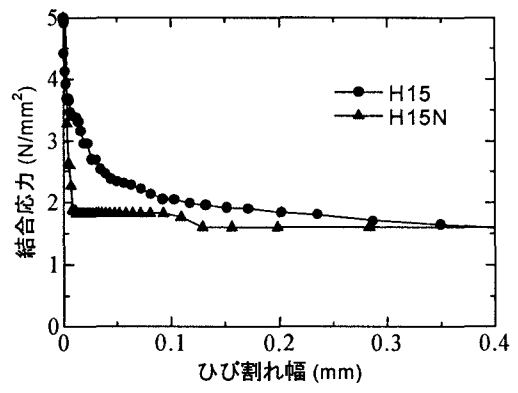


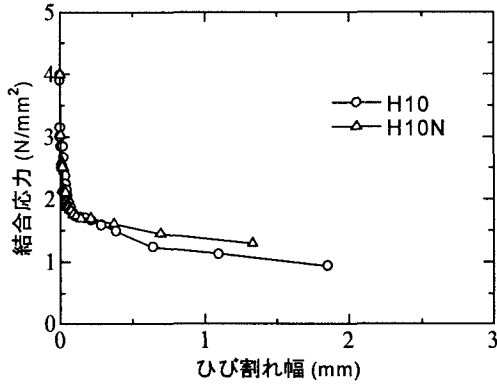
図-1 曲げ試験



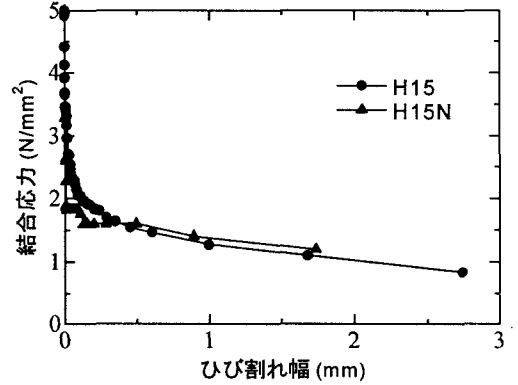
(a) 初期部分



(a) 初期部分



(b) 全体



(b) 全体

図-2 引張軟化曲線 (H10,H10N)

図-3 引張軟化曲線 (H15,H15N)

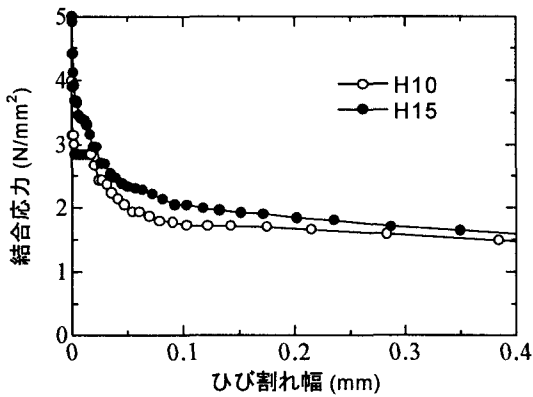


図-4 引張軟化曲線 (切欠き無し)

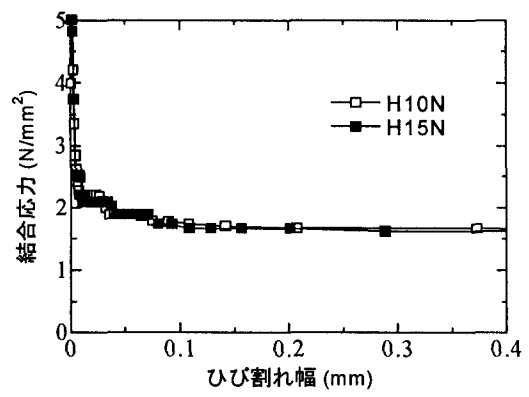


図-5 引張軟化曲線 (切欠き有り)

4. まとめ

曲げ供試体を用いて SFRC の引張軟化曲線を評価する場合、切欠きの有無は軟化初期には影響するが、全体的には大きな影響がないことが示された。また、断面寸法が $100 \times 100 \text{ mm}$ の場合と $150 \times 150 \text{ mm}$ の場合では供試体寸法の影響は小さいことが示された。以上より繊維長 30mm、混入率を 1%程度とした SFRC の場合、切欠きに無い通常の $100 \times 100 \times 400 \text{ mm}$ の曲げ供試体を用いて、荷重-載荷点変位曲線を計測すれば、引張軟化曲線をほぼ評価できると考えられる。

参考文献

- [1] JCI: コンクリートの破壊特性の試験方法に関する調査研究委員会報告書 (2001.5) 2001、5