

コンクリートの引張軟化特性の試験法の標準化に関する研究

岐阜大学 学生員 ○安藤貴宏 名和真一

岐阜大学 正会員 栗原哲彦 内田裕市 六郷恵哲

1. はじめに

Hillerborgらによって提案されたコンクリートの破壊エネルギーや引張軟化曲線等の引張軟化特性は、コンクリートの性能評価に利用できる上に数値解析にも組み込めるため、試験法の標準化が望まれている。破壊エネルギーの試験方法についてはRILEMにより提案されているが、引張軟化曲線を推定するための試験方法についてはまだ確立されていない。そこで本研究では、引張軟化曲線の推定方法の標準化を目的とし、載荷試験方法ならびに引張軟化曲線の推定方法について検討した。

2. 実験概要および引張軟化曲線の推定

10×10cmの正方形断面で載荷スパンが30cmと80cmの2種類の供試体（以下N30、N80シリーズとする）を作製した。供試体中央には、コンクリートカッターにより深さ5cmの切欠きを設けた。コンクリートには最大骨材寸法 15mmのレディーミクストコンクリートを使用し、材齢28日で載荷試験を行った。試験は、湿潤状態のもとで図-1に示すような3点曲げ載荷で行い、載荷点変位および切欠き部の開口変位(CMOD)を測定した。載荷は、容量100tonfの耐圧試験機に容量10tonfの油圧ジャッキを取付け、手動油圧ポンプを用いて行った。計測は、パソコンに接続された静ひずみ計を介して30回/分のサンプリング間隔で行った。試験時材齢におけるコンクリートの圧縮強度、割裂引張強度、曲げ強度および弾性係数は、それぞれ330kgf/cm²、29.7kgf/cm²、37.7kgf/cm²および2.6×10⁵kgf/cm²であった。

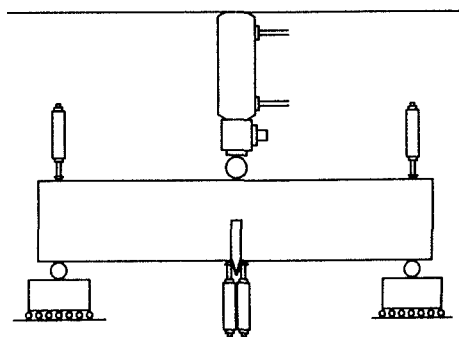


図-1 曲げ載荷試験図

橘高らが提案した多直線近似解析手法[1]に基づき、引張軟化曲線を推定した[2]。荷重-載荷点変位曲線と荷重-CMOD曲線の2種類の実験データを用いて、引張軟化曲線を推定した。

4. 結果

図-2に計測された荷重-変位曲線の一例を、図-3~4に全供試体の荷重-変位曲線および荷重-CMOD曲線を示し、図-5に解析により推定された引張軟化曲線を示す。

図-2のように急激に破壊が進行しないように除荷、再載荷を繰り返すことにより載荷スパン30cmの供試体でも下降域の計測ができた。図-3~4の細線は実験値、太線は実験値の平均、○印は推定された引張軟化曲線を用いて解析した値である。図-5からわかるようにN30とN80のどちらの実験データを用いても同様な引張軟化曲線を推定することができた。このことから引張軟化曲線を

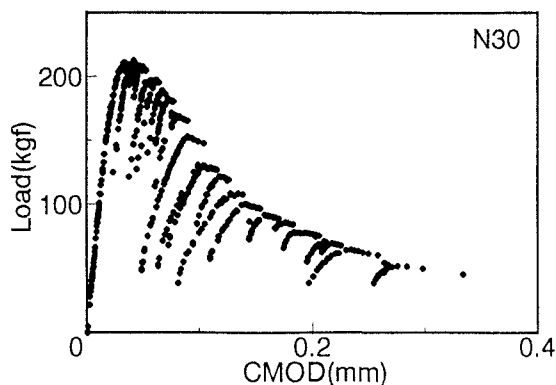


図-2 N30の生データ

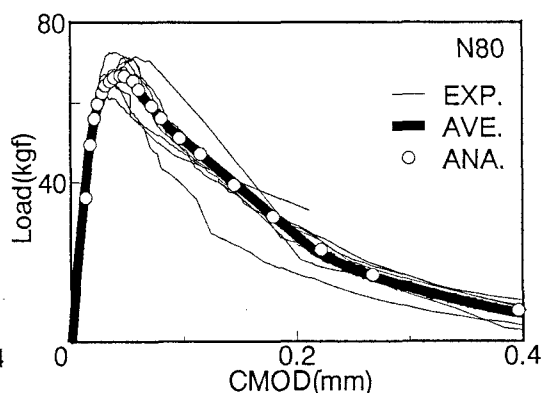
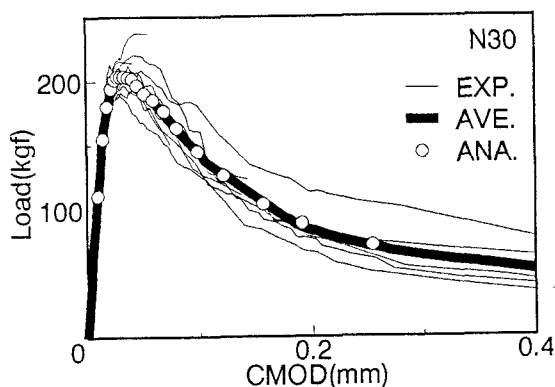
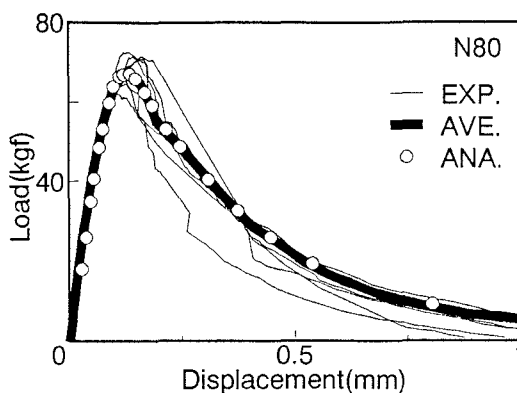
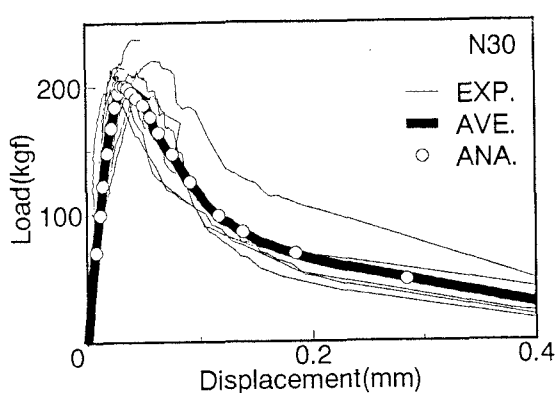


図-3 N30シリーズ

図-4 N80シリーズ

推定する場合、RIREMで提案されているN80のような大きな供試体の代わりに通常の曲げ試験に用いられる $10 \times 10 \times 40$ cmの供試体を用いても同様な引張軟化曲線を推定することができる。特に、CMODのデータは、クリップゲージを用いることでばらつきが少なく計測できるので、引張軟化曲線を推定するためのデータとして適当である。ただし、破壊エネルギーを求めるためには、載荷点変位も計測しておく必要がある。

5. まとめ

手動油圧ポンプを用いることで、 $10 \times 10 \times 40$ cm供試体の場合でも下降域の計測が可能であることがわかった。また、推定される引張軟化曲線は $10 \times 10 \times 84$ cm供試体から得られるものとほぼ一致した。

〔参考文献〕

- [1] 橘高義典、上村克郎、中村成春：コンクリートの引張軟化曲線の多直線近似解析、日本建築学会構造系論文報告集、第453号、pp. 15-25、1993. 11.
- [2] 栗原哲彦、安藤貴宏、国枝稔、内田裕市、六郷恵哲：多直線近似法による引張軟化曲線の推定と短繊維補強コンクリートの曲げ破壊性状、土木学会論文集、掲載予定

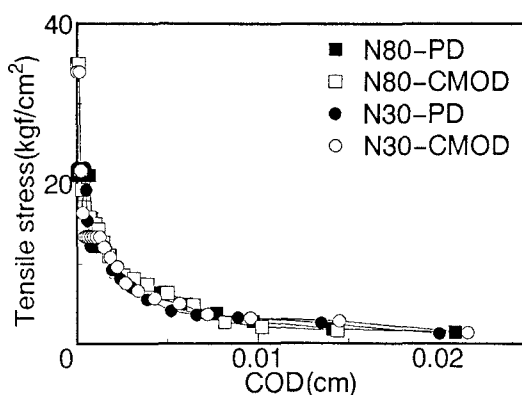


図-5 引張軟化曲線