



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

逆解析によるコンクリートの引張軟化曲線の試験方法の標準化と応用

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 六郷, 恵哲 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/345

- 378-379 (1997)
- [22] 栗原哲彦, 名和真一, 六郷恵哲: 載荷速度がコンクリートの引張軟化曲線の形状に及ぼす影響, 土木学会第52回年次学術講演会講演概要集, 第V部門, 370-371 (1997)
- [23] 西田好彦, 深石裕紀, 国枝稔, 栗原哲彦, 鎌田敏郎, 六郷恵哲: コンクリート打継部の曲げ強度の寸法効果, 土木学会中部支部平成9年度研究発表会講演概要集, 813-814 (1998)
- [24] 荒川健, 尾崎公則, 栗原哲彦, 鎌田敏郎, 六郷恵哲: マトリックス強度が異なる各種鋼繊維補強コンクリートの曲げ破壊性状, 土木学会中部支部平成9年度研究発表会講演概要集, 809-810 (1998)
- [25] 栗原哲彦, 国枝稔, 鎌田敏郎, 六郷恵哲: コンクリート打継部の曲げ強度の寸法効果, 土木学会第53回年次学術講演会講演概要集, 第V部門, 906-907 (1998)
- [26] 尾崎公則, 荒川健, 栗原哲彦, 鎌田敏郎, 六郷恵哲: 引張軟化曲線による鋼繊維補強コンクリートの性能評価, 土木学会第53回年次学術講演会講演概要集, 第V部門, 956-957 (1998)
- [27] 林承燦, 栗原哲彦, 鎌田敏郎, 六郷恵哲: 材齢の進行に伴うコンクリートの引張軟化曲線と破断面の変化, 第52回セメント技術大会講演要旨, 190-191 (1998)

6. 研究成果

6.1 研究の背景と目的

引張軟化曲線は, コンクリート供試体の直接引張試験を行い, 最大荷重以降に計測される, ひび割れ部における拡大するひび割れ幅と減少する見かけの引張応力との関係であり, 基本的な破壊特性の一つである. しかし, 引張試験において荷重-変位曲線のピーク後の下降域を安定に計測することは容易でないため, 引張軟化曲線を求めるための標準化した試験方法の提案が待たれている.

この研究においては, 引張軟化曲線を求めるための試験方法を確立し, 海外の研究者らと協議するとともに, 引張軟化曲線を組み込んだ数値解析を用いて, 鋼繊維補強コンクリートや再生骨材を用いたコンクリートの曲げ破壊性能の評価, ならびに断面修復材や打継ぎ部コンクリートの付着性能の評価などを行うことを目的としている.

6.2 研究成果の概要

本研究で得られた研究成果の概要を, 以下に述べる. 前章に挙げた学会誌等に発表した論文等のうち, 関連するものの番号を[]内に示す. 発表した論文等から6編を選んで付録として次章に載せた.

(1) 引張軟化曲線の試験方法の標準化

(a) 試験方法の提案 [2, 3, 4, 8, 14]

コンクリートはり供試体の曲げ試験で計測される荷重-変位曲線から, 逆解析により引張軟化曲線を精度よく推定できる有限要素プログラムを, 土木学会コンクリート

委員会寸法効果小委員会（委員長：六郷恵哲）の委員会報告書[3]の中で公表するとともに、インターネットを通じて希望者へ配布した。曲げ試験用供試体の形状寸法や変位計測方法の望ましい条件を示し、荷重-変位曲線をより安定して計測できる載荷試験装置の例も示した。

(b) 海外の研究者との協議 [9, 10, 16]

引張軟化曲線の試験方法の確立と応用をテーマにした国際研究集会（ワークショップ）を、平成10年10月の国際会議（FRAMCOS-3）の直前に岐阜で開催し、資料[9, 10]を準備して、内外の研究者と協議を行った。他の破壊力学パラメータに比べて引張軟化曲線の応用範囲が広いこと、引張軟化曲線の評価は用途に応じて行うべきこと（レベル1～3）、引張軟化曲線の試験方法の標準化のための国際的な委員会をRILEM（国際試験研究機関連合）の中に設置すること等を確認した[16]。この成果を受けて、RILEMの中に委員会（委員長：Prof. J. Planas（スペイン））が設置されるとともに、わが国でもJCI（日本コンクリート工学協会）の中に平成12年度に「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」（委員長：橋高義典，幹事：内田裕市）が発足することになった。

(2) 引張軟化曲線の応用

(a) 各種コンクリートの性能の評価 [1, 5, 7, 11, 13]

鋼繊維種別、繊維混入量ならびにマトリクス強度の異なる各種の鋼繊維補強コンクリートの曲げ載荷試験を行い、性能評価に引張軟化曲線が有効なことを明らかにした。通常の繊維混入率（2%以下）の場合には、引張軟化曲線の形状は供試体寸法の影響を受けないことも明らかにした。

繊維混入等によりコンクリートの靱性が増大すると、曲げを受けるはりの場合、複数のひびわれが分散して発生し、強度と靱性が増大する現象が見られる。こうした現象の解析手法についても検討した。

再生骨材コンクリートを対象に、引張軟化曲線の形状とはり供試体の曲げ破壊時の荷重-変位曲線との関係について解析的に検討し、これらのコンクリートの性能を引張軟化曲線の形状の違いにより評価できることを明らかにした。

(b) 付着性能の評価 [6, 12, 15]

新旧コンクリートの打継ぎ部の性能評価に引張軟化曲線が有効なことを明らかにした。寸法が異なる供試体の曲げ載荷試験を行い、曲げ付着強度の寸法効果を実験的に求めるとともに、引張軟化曲線を組み込んだ数値解析により各種条件のもとでの寸法効果について検討した。打ち継ぎ部の引張軟化曲線の形状に、供試体寸法はほとんど影響しないことを明らかにした。

断面修復材とコンクリートとの付着性能を、引張軟化曲線によって評価するとともに、解析により、補修供試体のひび割れ挙動の違いを引張軟化曲線の形状の違いにより表現できることを明らかにした。