

## 繊維補強コンクリートと鉄筋の付着特性実験

法政大学大学院 学生員 牧野 太亮 法政大学 フェロー 満木 泰郎

### 1 まえがき

繊維補強コンクリートを用いた鉄筋コンクリート(RC)はりの設計では、鉄筋と繊維補強コンクリートの付着特性の把握がひび割れ幅の計算上必要である。本研究では、クラレのビニロン繊維を使用し、繊維混入量の変えたときに、ひび割れ幅の変化、ひび割れ分散性などの鉄筋と繊維補強コンクリートの付着に関する資料を得ることを目的として実験を行った。

### 2 実験の概要

#### (1) 基本配合

本実験に用いた配合は繊維を用いない場合を基本配合と呼び、骨材の最大寸法:20mm、目標空気量:4.5±0.5%、目標スランプ:12±1.5cmとした。使用セメントは早強ポルトランドセメントである。繊維混入率は体積比で0、0.1、0.2、0.3%の4種類である。

#### (2) 繊維混入量が強度(圧縮・引張・曲げ)特性に与える影響

付着強度試験に用いた繊維補強コンクリートの性質を明らかにするため、圧縮強度試験、引張強度試験および曲げ強度試験を行った。試験材齢は7日、試験はJISの規格に準拠した。

#### (3) 鉄筋との付着強度試験

鉄筋はD13とD16の二種類でそれぞれ4種類の繊維量で、両引き付着試験を行った。供試体寸法は、80mm×80mm×500mm、繊維量0、0.1、0.2、0.3%(体積比)である。実験ではひび割れ発生時とひび割れ発生時から1tfごとに鉄筋が降伏するか、供試体に軸方向のひび割れが生じるまでのひび割れをデジタル顕微鏡で撮影する。試験後、ひび割れ間隔やひび割れ状況を観察し、撮影した写真でひび割れ幅の計測を行った。

#### (4) はりの曲げ試験

無補強はりとしてRCはりを用いて、繊維混入量が曲げ強度に与える影響、ひび割れ分散性などを調べるため、はりの曲げ試験を行った。供試体寸法は80mm×120mm×800mmであり、繊維量0、0.1、0.2、0.3%(体積比)である。RCはりは主鉄筋D16、スターラップD6を12本使用する。荷重は両端単純支持とし、スパン中央に対して左右対称の二点荷重により行った。計測は、荷重、変位、ひずみの3項目である。

### 3 実験結果と考察

#### 3.1 繊維混入量が強度(圧縮・引張・曲げ)特性に与える影響

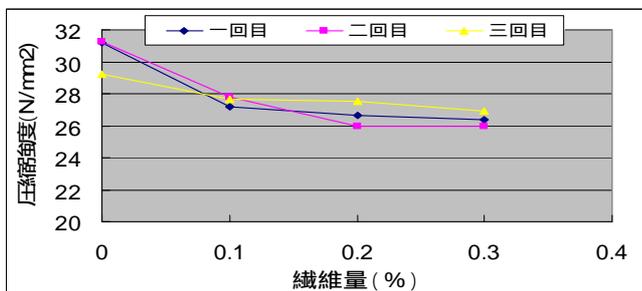


図1 圧縮強度と繊維量の関係

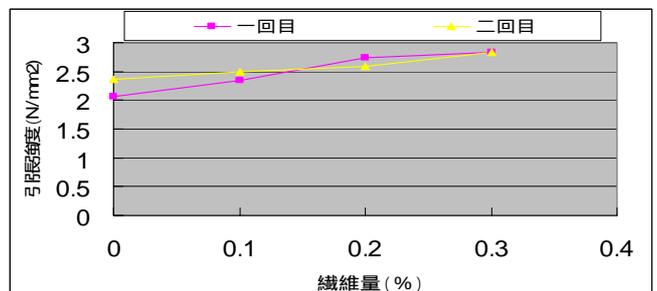


図2 引張強度と繊維量の関係

圧縮強度では、図1より繊維混入量が増えるごとに、強度が減少した。0.1%までは急激に低下するがその後の低下量は小さいが、強度は混入率0.3%でも大きな低下はない(図1)。引張強度については混入量の増加とともに増加した。また、引張強度は繊維補強がない時は、最初にひび割れが入り直ちに破壊するが、繊維補強では

(キーワード) 繊維補強コンクリート ビニロン繊維 短繊維 圧縮・引張試験 付着試験 曲げ試験

(連絡先) 〒184-8584 法政大学 東京都小金井市梶野町3-7-2 TEL 042-387-6286

繊維の付着のためこの段階では破壊せず、これにより強度が増加あったと考える(図 2)。曲げ強度は、繊維量の増加とともに強度が増加した(図 6)。

### 3.2 鉄筋との付着試験

D16 と D13 の平均的なひび割れの状況を写真 1, 写真 2 に, D16 のひび割れ本数を図 3 に, D13 のひび割れ本数を図 4 に示す。写真 1 と図 3 から, 繊維量を増やすとひび割れ本数が増えるということが言える。また, 合計ひび割れ幅を比べてみると, 各繊維量でのおおきな違いは見られない。また, 写真 2 と図 4 からわかるように, D13 でも同じようなことが言えた。よって, 繊維量が増えると, ひび割れが分散するということ言える。



写真 1 D16 供試体写真(左から 0, 0.1, 0.2, 0.3%)

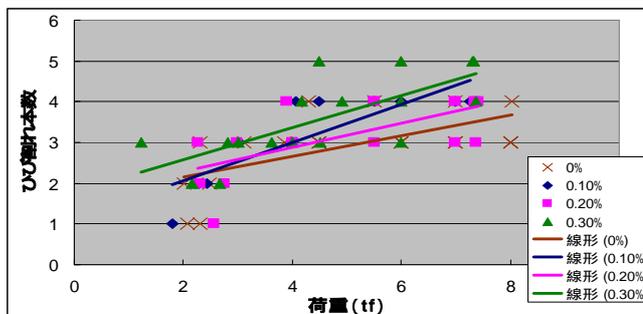


図 3 ひび割れ本数と荷重との関係 (D16)



写真 2 D13 供試体写真(左から 0, 0.1, 0.2, 0.3%)

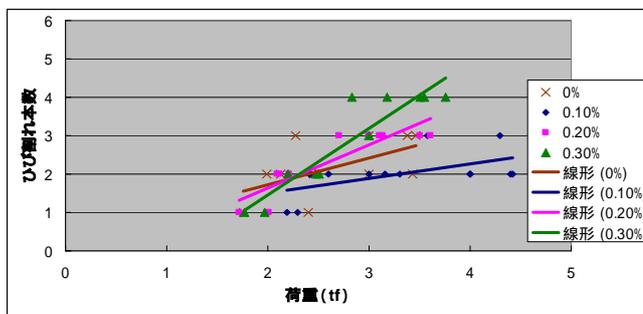


図 4 ひび割れ本数と荷重との関係 (D13)

### 3.3 無筋はり, RC はりの曲げ試験

無筋はりの破壊時のたわみ量を図 5, 繊維混入量と曲げ強度の関係を図 6 に示す。無補強梁では曲げ引張破壊が発生し, 繊維補強コンクリートの場合でもすべて曲げ引張破壊した。また, 図 5, 図 6 からわかるとおり, 繊維混入量が増えると靱性が向上し, 曲げ強度も増加する。これにより, 繊維を混入しても鉄筋とスターラップの本数を適切に選定することにより, 圧縮に強いが引張に弱いというコンクリートの欠点を補うことの可能性を見出した。なお, 曲げ試験でのひび割れ分散性は明らかにできず, 今後の課題である。

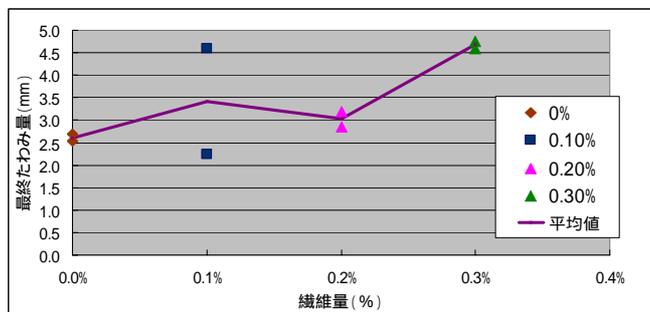


図 5 破壊時のたわみ量

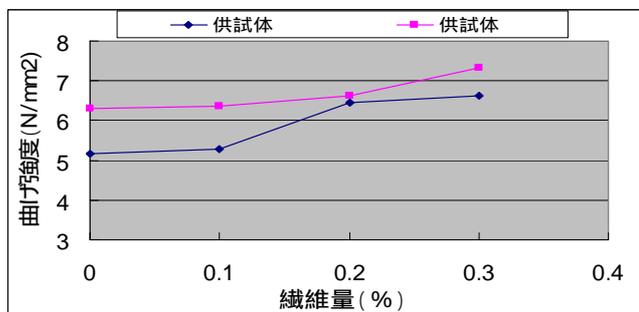


図 6 曲げ強度と繊維量の関係

## 4. 結論

本研究により, 繊維補強コンクリート強度試験より, コンクリート自体の強度に大きな低下はないこと, 鉄筋と繊維補強コンクリートとの付着強度試験より, 繊維混入量を増やすと, ひび割れ分散性が増すこと, RC 梁曲げ強度試験より, 梁の靱性が高まること, 等の結果を得た。今後は付着試験や曲げ試験などでひび割れ分散性をさらに追及したい。