

コンクリートの簡易型直接引張試験方法に関する検討

木更津工業高等専門学校 学生会員 ○平野 雄大
 木更津工業高等専門学校 飯島 大輔
 木更津工業高等専門学校 正会員 青木 優介
 木更津工業高等専門学校 正会員 嶋野 慶次

1. はじめに

著者らは、乾燥収縮を拘束されたコンクリートの引張変形特性および破壊特性に関する実験結果を蓄積するために、コンクリートの簡易型直接引張試験方法の開発を行ってきた。これまでに、角柱型供試体を連続繊維シートで補強する方法¹⁾、円柱型供試体を連続繊維シートで補強する方法²⁾、円柱型供試体を塩化ビニル管で補強する方法³⁾などについて検討してきた。今回は、供試体作成の更なる簡易化と載荷時の偏心の消去を目的とし、荷重伝達方法をボルト埋込法から接着法に変える、載荷治具の微調整を行って初期の偏心を消去する、などの変更を加えた。現段階では満足できる結果は得られていないが、経過とともに報告する。

2. 簡易型一軸引張試験の概要

2.1 供試体の作成

載荷時の供試体を写真-1に示す。供試体は $\phi 100 \times 400\text{mm}$ の円柱である。その作成には、写真-2に示す $\phi 100 \times 200\text{mm}$ の強度試験用使い捨て型枠を上下に2個連結させた型枠を用いる。型枠上のステンレス板(上部型枠底板)を取り外せば、そこから簡単にコンクリートを打設できる。

コンクリート硬化後、脱枠した円柱供試体の両端面を研磨機で研磨する。研磨面にはアセトンで清掃後、エポキシ接着剤を塗り、写真-2に示す載荷治具の下鋼板を接着する。次に、接着した鋼板の側面と円柱供試体の端から100mmまでの周面をアセトンで清掃し、そこにあらかじめ2等分しておいた硬質塩化ビニル管VP100(内径100mm、厚さ7mm)をエポキシ接着剤で接着する。硬質塩化ビニル管の外周を鋼製リングで締め付け、接着剤の硬化を待てば供試体が完成する。なお、ここで用いているエポキシ接着剤は気温20℃の条件下において約15~20分で硬化するものである。

2.2 偏心を消去するための載荷治具

写真-2に示す載荷治具について説明を加える。図-1は、前報³⁾で紹介した円柱型直接引張試験法で測定したコンクリートの引張応力-ひずみ関係の一例である。図中のひずみは、円柱断面の3等分点(120°ごと)に貼り付けたひずみゲージから測定したものである。これを見ると、3本のデータには載荷当初から一定割合の差が生じている。つまり、載荷当初から供試体に偏心が生じていると考えられる。



写真-1 載荷時の供試体

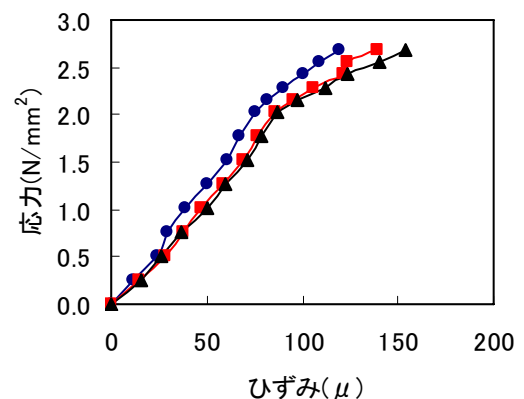


図-1 引張応力-ひずみ関係

キーワード 直接引張試験, 簡易型, 端面研磨

連絡先 〒292-0041 千葉県木更津市清見台東2-11-1 木更津高専環境都市工学科 TEL 0438-30-4155

直接引張試験では特別な装置を用いない限り、このような偏心を消去することはできない⁴⁾。一方、特別な装置がどこでも使用できるわけではない。そこで、可能な限り簡単に偏心を消去できないかと考えたのが、**写真－2**の载荷治具である。下鋼板を供試体に接着することは先に述べたが、载荷初期の段階において上鋼板と下鋼板を連結する3本のボルトを微調整することにより荷重のかかり方を調整し、偏心を消去するのである。ボルト調整の基準となるのは供試体試験区間断面の3等分点（ボルトの延長軸上）に貼り付けたひずみゲージの値である。すなわち、3点のひずみ値が同等になるように、3本のボルトを微調整する。

3. 試験結果および考察

W/C=40%の普通コンクリートを用いて、本試験を行った。試験材齢は2, 7, 28日とし、1材齢につき3本の試験本数とした。同材齢にて測った当該コンクリートの割裂引張強度はそれぞれ、 2.36N/mm^2 、 2.91N/mm^2 、 3.03N/mm^2 であった。以下、破断性状および偏心の消去効果について説明する。

材齢2, 7, 28日の供試体の典型的な破断状況をそれぞれ**写真－3(a) (b) (c)**に示す。材齢2日では3本が3本とも鋼板の剥離により破断した。材齢7日では3本ともコンクリート区間で破断したが、そのいずれもが硬質塩化ビニル管付近で生じていた。材齢28日では3本中2本が鋼板の剥離により破断した。材齢2日の場合と異なったのは、破断時の応力が材齢2日の約 1.4N/mm^2 に対して約 2.8N/mm^2 と高く、鋼板の接着面に剥離したモルタルが付着していたことである。以上の結果から、材齢2日では接着剤の接着力が不足し、逆に材齢28日ではモルタルの剥離抵抗性が不足していたと判断される。材齢2日の接着力不足は接着剤硬化時の温度の低さ、特に鋼板の温度が低かったことが原因だと考えている。

本試験で得られた典型的な引張応力－ひずみ関係を**図－2**に示す。载荷当初に生じた偏心が、载荷治具ボルトの微調整によって消去されていることがわかる。しかし、その効果は一時的なものであり、载荷を継続すると再び偏心が生じている。偏心が生じるたびに微調整すれば完全に消去できるかも知れないが、その作業は困難だと考えられる。

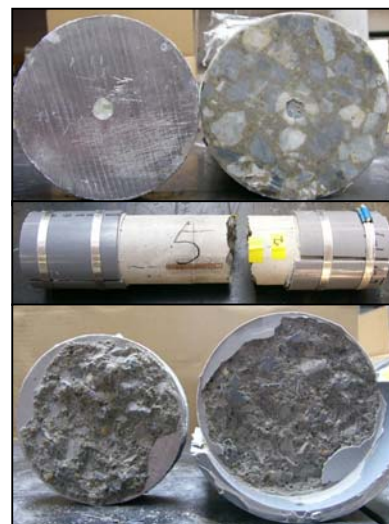
以上、現段階では満足できる結果は得られなかったが、今後も試験方法の改善を行っていくつもりである。

謝辞

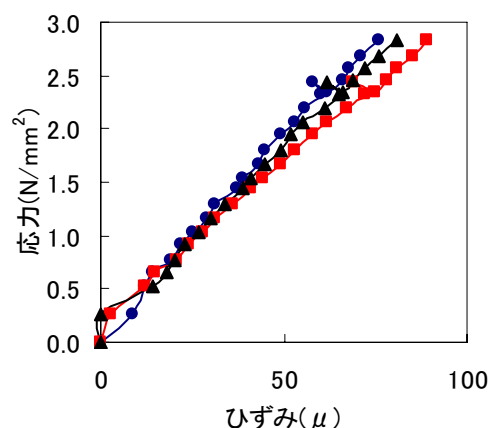
本研究は、科学研究費補助金（若手研究(B)17760366）に基づいて行われていることを、ここに付記します。

参考文献

- 1) 青木, 下村: 連続繊維シートを応用したコンクリートの一軸引張試験方法の開発, 土木学会論文集, No.739/V-60, pp.273-278, 2003.8
- 2) 豊島, 倉根, 青木, 須賀: 連続繊維シートを応用した円柱型一軸引張試験方法の開発, 第31回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, 第V部門 CD-ROM, 2004.3
- 3) 福田, 川島, 青木: 若材齢での载荷に対応した簡易型一軸引張試験方法の開発: 第32回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, 第V部門 CD-ROM, 2005.3
- 4) 秋田, 小出, 三橋: コンクリートの直接引張試験方法における4つの誤解, コンクリート工学論文集, 第16巻第1号, 2005.1



写真－3 破断状況 上から (a) (b) (c)



図－2 引張応力－ひずみ関係