

若材齢での載荷に対応した簡易型一軸引張試験方法の開発

木更津高専環境都市工学科 ○学生会員 福田 智也
木更津高専環境都市工学科 学生会員 川島 香織
木更津高専環境都市工学科 正会員 青木 優介

1. はじめに

本研究の目的は、著者らがこれまでに開発してきた「連続繊維シートにより端部を補強するコンクリートの一軸引張試験方法」¹⁾²⁾を、若材齢時の載荷に対応できるように改良することである。これまでの方法では、連続繊維シート用接着剤の硬化時間のために材齢 1, 2 日程度での載荷に対応できなかった。本研究では、15 分程度で硬化するエポキシ樹脂系接着剤を用い、連続繊維シートではなく硬質塩化ビニール管を用いて補強する方法で円柱型供試体を作成し、これについて一軸引張試験を行った。

2. 試験の概要

2.1 型枠

供試体の型枠および荷重伝達用の治具を図-1 に示す。型枠は、 $\phi 100 \times 200\text{mm}$ の圧縮強度試験用型枠を縦に 3 本連結させたものである。荷重伝達治具の固定のために上下に溝型鋼を配し、これらを左右の鉄筋で結ぶことにより型枠全体を締め付けている。

荷重伝達治具は、 $\phi 100 \times 30\text{mm}$ の円鋼板の中心に $\phi 20\text{mm}$ の寸切りボルトを通してあり、これを載荷試験機と連結させることになる。また、周囲に $\phi 10\text{mm}$ のボルトを 4 本配してあり、これを（ナットも含めて）70mm コンクリートへ埋め込むことによって荷重を伝達するようになっている。

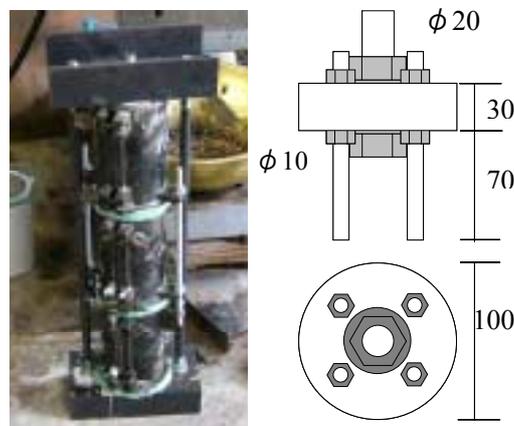


図-1 型枠と荷重伝達治具 (mm)

2.2 供試体の試験区間および補強区間

載荷中の供試体を写真-1 に示す。供試体の試験区間は中央部の 200mm に設定した。ここから両端に 50mm の間隔をあげ、それ以外の部分を補強区間とした。ここで、補強区間とは、供試体の破断を試験区間に誘導するために外部より補強する区間のことである。補強材として、内径 100mm、厚さ 6.6mm の硬質塩化ビニール管を 15 分程度で硬化するエポキシ樹脂系接着剤により貼り付けた。なお、硬質塩化ビニール管を接着する際には、スチール製の締め付けリングにより締め付けている。

2.3 荷重およびひずみの測定

載荷は荷重制御とし、載荷速度は 0.1kN/s に設定した。偏心の影響を低減するために、供試体と載荷試験機はヒンジ機能を有するロックボルトにより連結した。荷重は試験機付属のロードセルにより測定し、ひずみは試験区間中央部の断面の 3 等分点 (120° ごと) に軸方向に貼り付けた基本長 60mm のひずみゲージにより測定した。

2.4 使用したコンクリート

今回は、材齢 1 日時点の W/C55% のコンクリートと、材齢 57 日まで $20 \pm 1.0^\circ\text{C}$ の恒温室内で封かん養生した W/C35% のコンクリートについて試験を行った。

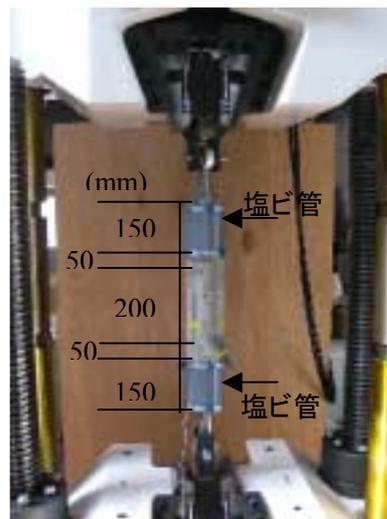


写真-1 載荷中の供試体

キーワード 一軸引張試験, 若材齢, 接着剤

連絡先 〒292-0041 千葉県木更津市清見台東 2-11-1 木更津工業高等専門学校環境都市工学科 TEL0438-30-4129

3. 実験結果

3.1 材齢 57 日, W/C=35%の供試体について

(1) 破断状況

供試体本数は 3 本であったが、写真-2 に示すように 3 本とも試験区間内で破断した。硬質塩化ビニール管を速硬型のエポキシ接着剤で接着する補強は、材齢の経過したコンクリートには有効であるといえる。

(2) 荷重の偏心

応力-ひずみ関係の代表例を図-2 に示す。断面の 3 等分点におけるひずみにはほとんど相違がなく、偏心の小さい荷重が行えたと判断できる。

3.2 材齢 1 日, W/C=55%の供試体について

(1) 破断状況

供試体本数 3 本のうち、1 本は試験区間内で破断したものの、他の 2 本は写真-3 に示すように補強区間に近い部分で破断した。ただし、埋込ボルト端部で破断していないことから、硬質塩化ビニール管を速硬型のエポキシ接着剤で接着する補強は、ごく若材齢のコンクリートにおいても一応の効果は得られるといえる。

(2) 荷重の偏心

応力-ひずみ関係の代表例を図-3 に示す。材齢の十分経過したコンクリートとは異なり、断面の 3 等分点におけるひずみには差が生じている。このことから、ごく若材齢のコンクリートを試験する場合には、材齢が十分経過したコンクリートの場合よりも、いくらか偏心が生じやすいと考えられる。

4. 若材齢の供試体が補強区間近くで破断した理由

コンクリートに比べて弾性係数の低い(約 1/10 程度)硬質塩化ビニール管とはいえ、6mm 以上の厚さがあり、エポキシ樹脂系の接着剤で貼り付けられたとなれば、その端部近傍にはやはり応力集中が生じる。材齢が経過し、十分な強度と弾性係数が発現しているコンクリートには大きな影響となって表れないものの、ごく若材齢のコンクリートにとっては、破断を誘導する要因になりうると考えられる。

参考文献

- 1) 青木優介, 下村匠: 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) 豊島岳, 倉根実, 青木優介, 須賀政彦: 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



写真-2 破断状況 (材齢 57 日, W/C=35%)

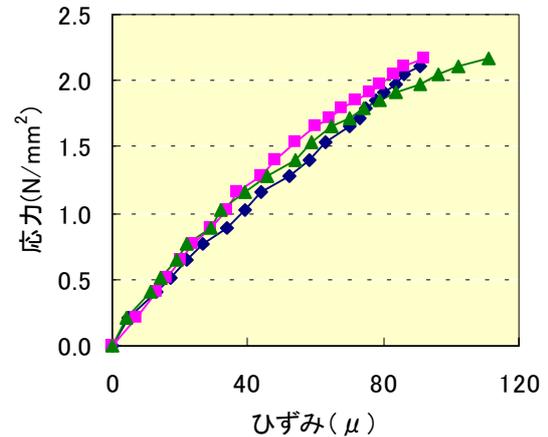


図-2 応力-ひずみ関係 (材齢 57 日, W/C=35%)



写真-3 破断状況 (材齢 1 日, W/C=55%)

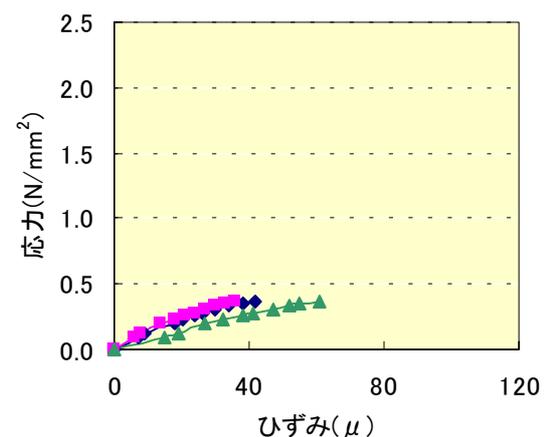


図-3 応力-ひずみ関係 (材齢 1 日, W/C=55%)