

コンクリートの標準試験方法に関する研究

杉田建設㈱ ○杉田 健
日大生産工 花井 重孝

杉田建設㈱ 河合 康統
日大生産工 河合 紘茲

1 まえがき

わが国のコンクリート強度標準試験方法は、強度性状によって供試体形状が相違している。したがって引張り強度、曲げ強度などは、比較的簡便に試験が可能な圧縮強度試験に基ずいた、圧縮強度性状を統計的に処理した強度を引用することが一般的である。しかし、コンクリートの高耐久性が求められている昨今、個々のコンクリート強度性状を容易に把握することは重要である。

このような背景から、どの強度性状を試験するにも同一形状の供試体で、圧縮強度試験方法のように簡便に試験が可能な方法が希求されている。

本研究は、日本工業規格の各種コンクリートの強度試験方法¹⁾ および既往の研究報告²⁾を参考にして、圧縮強度試験方法の供試体を基に、引張り強度試験方法、曲げ強度試験方法およびせん断強度試験方法を提案するものである。

2 供試体形状および型枠

標準試験方法は簡便で手軽に試験できることが重要であることから、日本工業規格 JIS A 1108 に規定されているコンクリートの圧縮強度試験方法の供試体形状寸法、直径 $\Phi 100\text{mm}$ × 高さ $h 200\text{mm}$ の円柱供試体を基に、各種強度性状に適応できるよう型枠を改良することによって、試験が能率的にできることは勿論のこと、従来型の試験機に载荷治具を簡単に取り付けることによって、それぞれの強度性状が得られるよう考案した。

型枠は写真-1に示すように外径105mm、内径100mm、長さ100mmの紙製パイプ同士を上下に粘着テープで接続した。接続部

には、厚さ1.0mm、外径105mm、内径70mm、75mm、80mmおよび85mmの4種類の鋼製ドーナツ板（以後ドーナツ板と略記）を挿入し、コンクリート断面積減少による破壊形状の影響を試験した。

型枠を紙製パイプとしたのは、水中養生期間中に紙パイプがふやけて簡単に脱枠できること、紙パイプはリサイクルが比較的容易に行え、環境にも優しいことに配慮した。

引張り試験用の供試体は、写真-2に示すように型枠底面に鋼製の蓋を粘着テープで固定した。蓋の中心部には、引張り試験治具用の $\Phi 20\text{mm}$ のインサートをボルトで固定した。型枠上面となる蓋には、コンクリートを流し込むための開口部を設けると共に、型枠底面部と同様に引張り治具用のインサートをボルトで固定した。

引張り治具用インサートは、 $\Phi 10\text{mm}$ 、長さ $L 50\text{mm}$ の合成樹脂製インサートとした。インサートを合成樹脂製としたのは、水中養生期間中にインサートが腐食するのを防止する目的で使用した。鋼製ドーナツ板は、型枠組み立て時に粘着テープで被われることから、腐食の影響は受けにくい。



写真-1 紙製パイプ型枠



写真-2 鋼製蓋と合成樹脂製インサート

Study On Standard Testing Method Of Concrete Strength

Takeshi SUGITA, Yasumichi KAWAI, Shigetaka HANAI and Tadashi KAWAI

3 試験方法

引張り試験は写真-3に示すように、供試体両端部のインサートにアイボルトを装着し、試験機冶具の吊りリングで連結した。連結部は何れも自由連結であることから、载荷は常時供試体断面の中心部に作用する。したがって、偏心载荷を未然に防ぐことができる。

引張り断面は、ドーナツ板が挿入してある供試体高さの1/2部のコンクリート断面減少部で必ず破断する。

曲げ試験は、支店間距離150mmとして曲げ载荷を行った。载荷方法は、供試体中心部に挿入したドーナツ板の鋼製円板が、型枠脱枠によって、コンクリート供試体外円周に沿って突出した部分を载荷することによって、曲げ载荷試験とした。

せん断試験は写真-5に示すように、支店間距離はドーナツ板厚の1mmとした。载荷は、曲げ試験と同様にドーナツ板を载荷することによって、せん断試験とした。

4 試験結果

試験の結果および各試験方法の破壊形状を表-1および写真-6に示す。表-1において引張り強度、曲げ強度は、一般的に言われている圧縮強度に対して約10～7%の範囲内の試験結果であった。また標準試験の場合の、それぞれの試験の変動係数は、曲げ試験0.042、引張り試験0.022およびせん断試験0.049であった。これに対して筆者等が提案している試験方法は、曲げ試験0.045、引張り試験0.042およびせん断試験0.062であった。このことから、筆者等が提案している試験方法は信頼性を有する試験方法と思われる。

各種強度試験の破壊形状は、写真-6に示すようにドーナツ板挿入部で破壊しているのが見て取れる。曲げ破壊は、曲げ引張り部から载荷部までほぼ平滑に破壊した。引張り試験は、ドーナツ部の上下面でコンクリート破壊面で凹凸形状となって破壊した。せん断破壊は、ドーナツ板が押されて下方に極僅かにずれ、円柱コンクリート供試体が押し切り状態となって破壊した。



写真-3 引張り試験 写真-4 曲げ試験

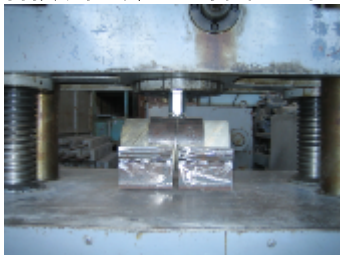


写真-5 せん断試験

表-1 各種強度の試験結果

圧縮強度 (f_c (N/mm ²))	曲げ強度 (f_b (N/mm ²))	引張り強度 (f_t (N/mm ²))	せん断強度 (f_v (N/mm ²))
JIS試験	JIS試験	JIS試験	JIS試験
28.21	2.93	2.67	6.24
28.72	2.77	2.73	6.73
30.01	2.89	2.72	6.11
29.31	3.11	2.76	6.66
28.97	2.91	2.61	6.84
$\bar{x}=29.24$ $V=0.024$	$\bar{x}=2.92$ $V=0.042$	$\bar{x}=2.70$ $V=0.022$	$\bar{x}=6.52$ $V=0.049$

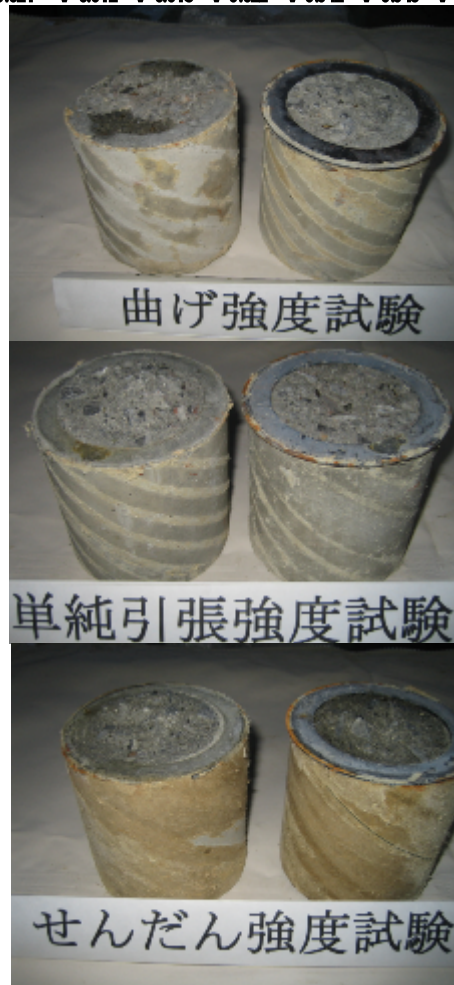


写真-6 各種試験の破壊形状

5 まとめ

本試験結果の範囲内で、筆者らが提案しているコンクリートの各種強度試験方法は、標準試験方法に代わる試験方法として十分に適用できると思われる。

「参考文献」

- 1) 日本工業規格、JIS A 1108：コンクリートの圧縮強度試験方法、2006年
JIS A 1113：コンクリートの引張り強度試験方法、2006年
JIS A 1106：コンクリートの曲げ強度試験方法、2006年
- 2) 辻、安藤共著、よくわかるコンクリート技術、セメントジャーナル社、1998年

