

# コンクリートの割裂引張試験における供試体寸法と強度変動

足利工業大学工学部 正会員 松村仁夫  
 同上 正会員 黒井登起雄  
 同上 学生会員 金久保雅之

## 1. はじめに

コンクリートの割裂引張強度試験は、供試体を JIS A 1132 に従って作製し、JIS A 1113 により行われる。しかし、最近、コンクリート用粗骨材が川砂利から碎石に変わってきたために、粗骨材の最大寸法が 20mm としたコンクリートが多くなっていること、試験用供試体の軽量化を図りたいなどの背景から、100×200mm の円柱形供試体で強度試験を行う傾向が各方面で見受けられる。既報<sup>1)</sup>では、3種類の供試体(寸法 150×200mm、100×200mm および 150×150mm)の割裂引張強度の関係を明らかにした。そこで、本研究では、さらに供試体の個数、端面仕上げの方法を含めたコンクリートの割裂引張強度に及ぼす寸法の影響を実験的に検討することを目的とした。

## 2. 実験概要

### 2.1 使用材料

使用材料 セメントは、普通ポルトランドセメントを用い、細骨材および粗骨材は、それぞれ普通の粒度の川砂(鬼怒川産)および最大寸法 20mm の良質の碎石(葛生町産硬質砂岩)を使用した。それぞれの物理的性質は、表-1 に示した。なお、コンクリートは AE コンクリートとし、混和剤は、一般的に使用される AE 減水剤(ヴィンソル 80)および AE 剤(ヴィンソル)を用いた。

### 2.2 実験要因と方法

表-1 使用材料および物理的性質

種 類	種 類 (産 地)	密 度 (g / cm <sup>3</sup> )	吸 水 率 (%)	粗 粒 率
セメント	普通ポルトランドセメント	3.16	-----	-----
細 骨 材	川 砂 (鬼怒川産)	2.64 / 2.63	2.07 / 1.65	2.43 / 2.57
粗 骨 材	碎石 硬質砂岩; 葛生町産 〔最大寸法: 20mm〕	2.65 / 2.63	0.77 / 0.97	6.78 / 6.77

実験要因 要因は、下記に示す供試体寸法(図-1) 個数および端面の仕上げ方法とし、それぞれの水準を組み合わせた。

供試体寸法; 100×200mm、150×150mm、  
150×200mm (比較用)

供試体個数; 10 個 (圧縮強度試験用: 3 個)

端面の仕上げ; 研磨有り、研磨なし

実験方法 実験は、コンクリートの強度レベルを広範にするため、水セメント比(W/C = 40%、50%、60%)および材齢(7日、28日、91日)を変えた AE コンクリート(スランプ=10±1cm、空気量=5±1%、20±3 の水中養生)で行った。コンクリートの練混ぜは、各配合とも 4 バッチに分けて行い、各バッチの練混ぜ量は、95 ㍓(容量 100 ㍓のパン型強制練りミキサ)とした。供試体は、100×200mm、150×150mm、150×200mm の引張強度試験用の円柱形供試体をそれぞれ 10 個と 100×200mm 圧縮強度試験用供試体を 3 個作製した。なお、スランプ試験および空気量試験は、各バッチにおいて実施した。寸法の異なる供試体の引張強度試験は、各試験材齢において JIS A 1113 に従っ

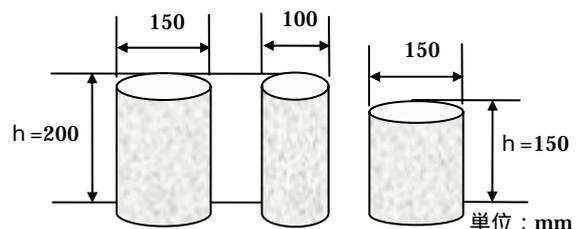


図-1 引張強度試験用供試体の形状・寸法

キーワード; 割裂引張強度試験、供試体寸法、試験方法、強度変動

連絡先; 〒326-8558 足利市大前町 268-1 TEL 0284-62-0605 FAX 0284-64-1061

て実施した。また、圧縮強度試験は、材齢 28 日および 91 日においてそれぞれ行った。

3. 実験結果および考察  
3.1 圧縮強度と引張強度

図-2 は、材齢 28 日におけるコンクリートの圧縮強度と供試体寸法の異なる引張強度との関係を示す。また、標準示方書に基づいて算出した引張強度と圧縮強度の関係 ( $0.23 \times (\text{圧縮強度})^{2/3}$ ) も併せて示した。図-2 より、150×200mm の引張強度は、圧縮強度から算出した引張強度と同様な傾向が認められる。150×150mm 供試体(研磨有り、なし)の引張強度のばらつきは、150×200mm および 100×200mm 供試体より若干大きい傾向がある。

3.2 引張強度と供試体寸法との関係

図-3 は、W/C = 40 ~ 60% のコンクリートにおける 100×200mm および 150×150mm 供試体の引張強度(端面仕上げ方法 研磨の有無)と 150×200mm 供試体(JIS 規定)の引張強度との相関を示す。図-3 より、端面を研磨しない場合、W/C=60%において相関関係が低くなる。しかし、W/C=40%および 50%の場合、端面処理に関係なく 150×200mm 供試体の引張強度と非常に高い相関が認められる。

3.3 供試体個数と変動係数との関係

供試体寸法ごとの個数と引張強度および変動係数(W/C=60%)を表-2 に示す。表-2 より、変動係数は、10 ~ 16%程度の範囲であるが、端面を処理することによって 8 ~ 10%の程度の範囲となり、変動係数は低くなり傾向にある。また、端面処理の影響は、W/C=40%および 50%の場合も同様の傾向を示している。

4. まとめ

以上より、端面仕上げ(研磨)を行うことにより供試体寸法ごとの引張強度は、ほぼ同程度である。しかし、試験値のばらつき(変動係数)が若干大きいため今後更に、検討する必要がある。

参考文献

- 1) コンクリートの引張強度に及ぼす供試体寸法の影響(試験供試体の検討)、第 30 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集、2003.3

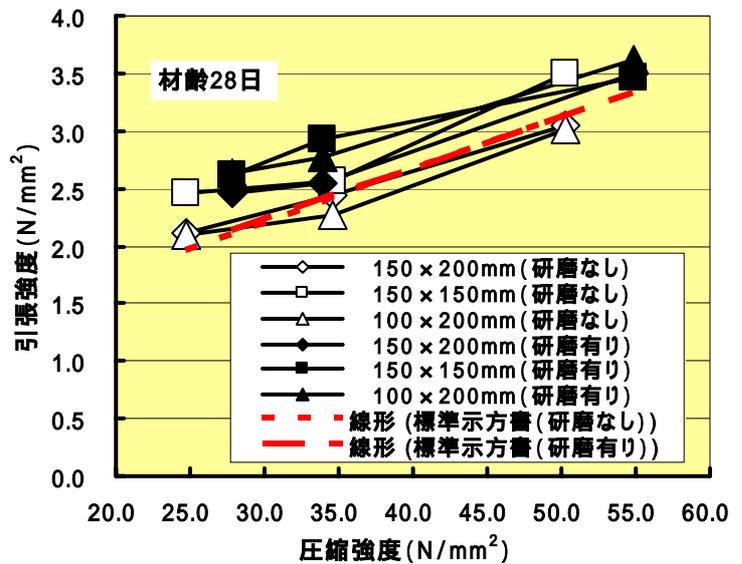


図 - 2 圧縮強度と引張強度の関係

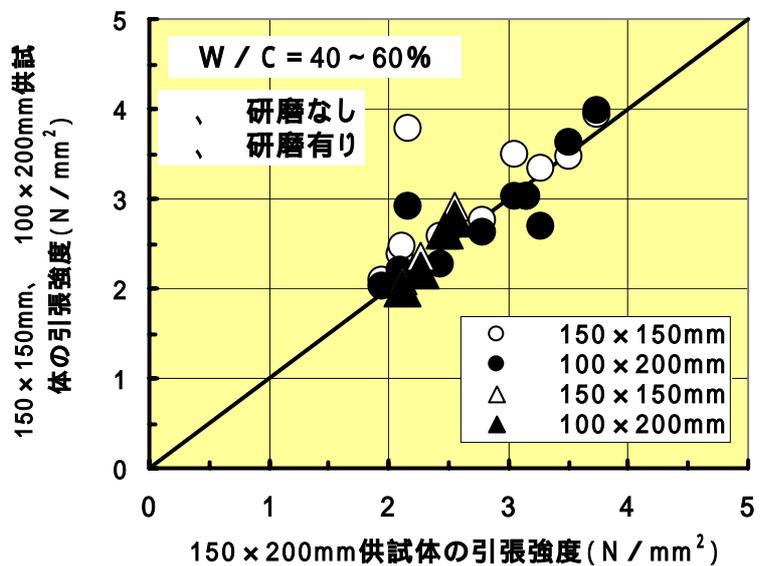


図 3 寸法の異なる供試体の引張強度の相関

表-2 引張強度試験における変動係数 (W/C=60%)

試験材齢 (日)	研磨	供試体寸法 (mm)	個数 (n)	平均強度 (N/mm <sup>2</sup> )	変動係数 (%)
7	なし	150×200	10	1.94	16.84
		150×150	10	2.08	10.14
		100×200	10	2.02	14.75
28	なし	150×200	10	2.12	7.91
		150×150	10	2.46	11.19
		100×200	10	2.10	11.11
91	なし	150×200	10	2.17	15.54
		150×150	10	3.78	5.69
		100×200	10	2.91	12.01
7	有り	150×200	10	2.12	9.98
		150×150	10	2.08	8.97
		100×200	10	2.01	9.32
28	有り	150×200	10	2.46	4.85
		150×150	10	2.61	10.20
		100×200	10	2.64	9.62