

コア強度とその変動に及ぼす模擬部材の高さ寸法の影響

Effects of Height of Full Scale Models on Compressive Strength Variation of Cored Specimens

○大塚秀三<sup>1</sup>, 中田善久<sup>2</sup>  
Shuzo Otsuka and Yoshihisa Nakata

This paper deals with effects of height of full scale models on compressive strength variation of cored specimens. As a result, height of full scale model grow up, core strength was conspicuously decrease. In contrast, coefficient of variation of core strength was going on increase. Also, it is depend heavily on core strength development.

1. はじめに

模擬部材の寸法の違いがコア強度の発現性に及ぼす影響について、杉山ら<sup>1)</sup>は温度履歴に立脚して、寸法が大きくなるほど強度発現性が停滞することを明らかにしているが、コア強度の変動までは言及しておらず不明な点が残る。一方で、毛見ら<sup>2)</sup>により種々の寸法を有する模擬部材におけるコア強度および変動について明らかにされているが、近年のコンクリートとは使用材料およびその特性が著しく異なっており、現状のコンクリートにおいても合致する知見とするには疑問が残る。

そこで、本研究では、模擬部材の高さ寸法の違いがコア強度とその変動に及ぼす影響について系統的な実験により明らかにすることを目的とした。

ここでは、普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートにより模擬部材を作製し、断面寸法を1,050角で一定とした高さ寸法が205~2,100mmの大きさの模擬部材から採取したコア強度とその変動係数により検討した結果を述べる。

2. 実験概要

コンクリートの使用材料を Table1, 調査を Table2, 模擬部材の概要を Fig.1 に示す。セメントに普通ポルトランドセメントを用い、コンクリートの水セメント比は 30, 40 および 50% とした。模擬部材は、断面寸法 1,050mm

Table1 Materials used in concrete

Materials	Substance	Specification
Cement	Ordinary portland cement	Density : 3.16 g/cm <sup>3</sup> Specific surface area: 3,310 cm <sup>2</sup> /g
Water	City water	-
Coarse aggregate	W/C30%	Crushed stone 2005, Product of Aisawa Sano City Air-dry density : 2.70g/cm <sup>3</sup> Solid content : 59.4% Water-absorption rate : 0.64%
	W/C40%, 50%	Crushed stone 2005, Product of Shiriuchi Tochigi City Air-dry density : 2.64g/cm <sup>3</sup> Solid content : 58.8% Water-absorption rate : 1.24%
Fine aggregate	Pit sand, Product of Shiriuchi Tochigi City	Air-dry density : 2.61g/cm <sup>3</sup> F.M. : 2.75 Water-absorption rate : 2.24%
Chemical admixture	High-range air-entraining and water-reducing admixture	Polycarbonate

Table2 Mix proportion of concrete

W/C (%)	s/a (%)	Target Slump (Slump-flow) (cm)	Target Air content (%)	Unit content(kg/m <sup>3</sup> )					Test result	
				W	C	S	G	Ad	Slump(Slump-flow) (cm)	Air content (%)
30	48.0	60.0	4.5	170	567	768	851	8.222	65.0	3.7
40	45.6	18.0	4.5	170	425	784	935	3.825	17.0	4.6
50	47.7	18.0	4.5	170	340	843	935	3.060	18.5	4.7

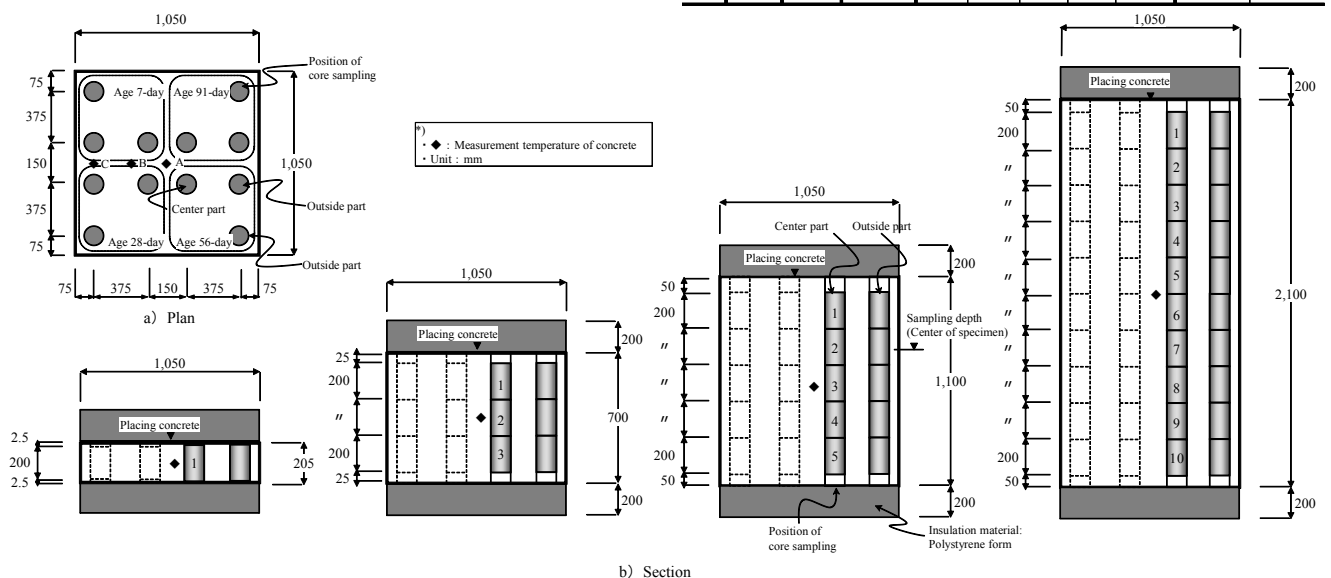


Fig.1 Outline of full scale models

1 : 日大理工・院(後)・建築 2 : 日大理工・教員・建築

Table3 Measurement temperature of concrete

Section size (mm)	Position of concrete temp.	Height size(mm)											
		205			700			1,100			2,100		
		W/C 30%	W/C 40%	W/C 50%	W/C 30%	W/C 40%	W/C 50%	W/C 30%	W/C 40%	W/C 50%	W/C 30%	W/C 40%	W/C 50%
1,050 * 1,050	A	45.5	40.7	35.3	78.6	60.8	51.8	90.8	79.3	62.6	88.1	-	-
	B	44.9	39.3	34.9	75.0	59.3	50.0	87.4	76.3	60.6	86.6	-	-
	C	44.3	37.6	34.6	63.9	51.5	42.8	73.6	67.3	53.8	71.9	-	-

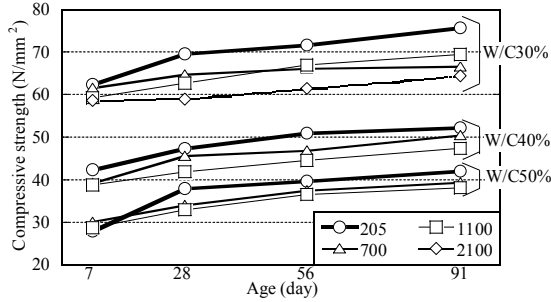


Fig.2 Relationship between Age and compressive strength  
 角で一定として、高さ寸法を 205, 700 および 1100mm の 3 水準、水セメント比 30% のみ 2,100mm を加えた合計 11 部材を作製した。コア供試体は、直径 100mm として圧縮強度試験の材齢の 48 時間前にコンクリートの打込み方向に採取し、高さ 200mm に切断成形した。その後、水中養生(20 ± 2°C)に供し、材齢 7, 28, 56 および 91 日において圧縮強度試験(JIS A 1107 : 2002 )を行った。

3. 結果および考察

3.1 温度履歴

コンクリートの最高温度の測定結果を Table3 に示す。コンクリートの最高温度は、模擬部材の高さ寸法が大きくなるほど、水セメント比が小さくなるほど大きくなり、かつ中心部ほど最高温度が大きくなる一般的な傾向と同様の結果となった。

3.2 コア強度および変動係数

材齢とコア強度の関係を Fig.2, 模擬部材の高さ寸法とコア強度および変動係数の関係を Fig.3, 材齢と変動係数の関係を Fig.4 に示す。

コア強度は、高さ寸法が大きくなるほど概して小さくなる傾向にあり、特に水セメント比が小さい方が顕著となった。これは、水セメント比が小さく部材寸法が大きいほど材齢初期の水和熱が高くなるために生じる初期高温履歴の影響と思われる。一方で、コア強度の変動係数は、高さ寸法が 205mm の場合には著しく小さいものの、高さ寸法が大きくなるほど比例的に大きくなる傾向を示し、水セメント比 30% < 40% < 50% の順となった。これにより、コア強度の変動係数は、概ねコア強度の発現性に依存することが示唆され、コア強度が大きいほどコア強度のばらつきが小さくなるといえる。

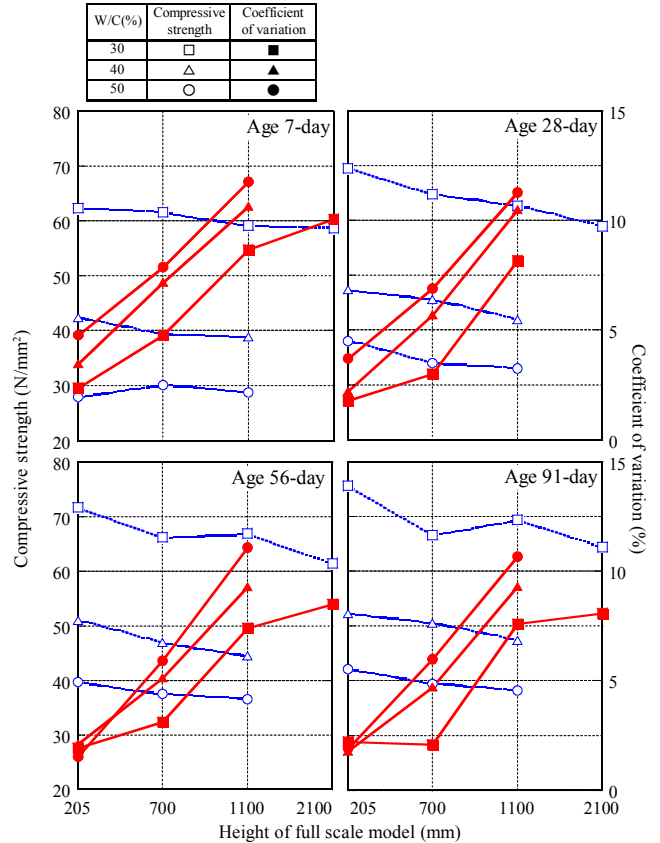


Fig.3 Relationship between height of full scale model and compressive strength, coefficient of variation

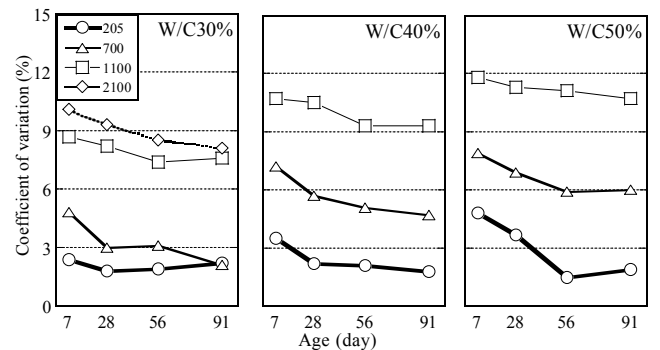


Fig.4 Relationship between age and coefficient of variation

4. まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- (1) コア強度は、同一の水セメント比であっても高さ寸法が大きくなるほど、すなわち模擬部材の体積が大きくなるほど小さくなる。
- (2) コア強度の変動係数は、高さ寸法 205mm では著しく小さいものの、高さ寸法が大きくなるに従って大きくなる。
- (3) コア強度の変動係数は、コンクリートの強度発現性に依存する傾向にあり、コア強度に反比例する。

【謝辞】

実験に際してものつくり大学および日本大学の学生諸君より多大な協力を得た。ここに付記して深謝する。

【参考文献】

- 1) 杉山央, 安田正雪: 各種形状・断面厚を有する高強度コンクリート部材の温度履歴特性および強度特性に関する実験的研究, 日本建築学会構造系論文集, 第 594 号, pp.1-8, 2005.8
- 2) 毛見虎雄, 平賀友晃ほか: 比較的マシッパなコンクリート構造物の強度分布その 1~2, 日本建築学会大会学術講演梗概集構造系分冊, pp.227-230, 1978.9