

粗骨材最大寸法 40mm のコンクリートより採取した小径コアによる 構造体コンクリート強度の測定精度に関する実験的研究

前田建設工業 正会員 ○笹倉 伸晃
前田建設工業 正会員 伊藤 始
銭高組 正会員 野永 健二
日本国土開発 正会員 佐原 晴也

1. はじめに

一般に、コンクリート構造物の強度推定は、 $\phi 100 \times 200 \text{mm}$ のコアを用いて行われているが、コア径が大きいために構造物に与える損傷が大きいこと、過密配筋部での採取が困難なこと等、種々の制限をうけることから、近年、小径コア等による構造物診断方法の開発が進んでいる。しかしながら、現状では、小径コアによる既存構造物のコンクリート強度調査法の適用範囲は、強度範囲が 60N/mm^2 以下で、粗骨材の最大寸法が 25mm 以下である。土木構造物の場合は、粗骨材の最大寸法が 25mm を超えるものも多くあり、また単位粗骨材量が多いのが一般的である。

本研究は、小径コアによる構造体コンクリート強度調査法を土木構造物に適用することを目的として、粗骨材最大寸法 40mm のコンクリート試験体より採取した小径コア（ $\phi 25 \times 50 \text{mm}$ ）について圧縮強度試験を行い、通常コア（ $\phi 100 \times 200 \text{mm}$ ）と比較することで、その測定精度について検討したものである。

2. 実験概要

2.1 模擬試験体の作成

コア採取用試験体として、図-1 に示す $200 \times 600 \times 900 \text{mm}$ の試験体（以下、ブロック試験体）を作成した。使用したセメントは普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm^3 ）である。また、水セメント比が小径コアの圧縮強度に及ぼす影響も考慮し、ブロック試験体の水セメント比は 45, 50, 55, 60% の 4 水準とした。コンクリートの配合は表-1 に示す通りであり、いずれの試験体も粗骨材最大寸法は 40mm のものを用いた。

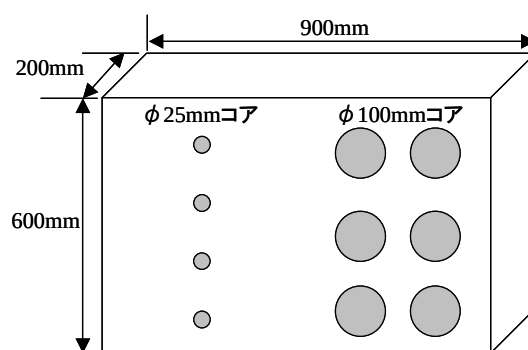


図-1 ブロック試験体概要

表-1 ブロック試験体の配合およびコア供試体数量

試験体 No.	粗骨材 最大寸法 (mm)	水セメント 比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m^3)				圧縮強度試験供試体本数 (本)	
				W	C	S	G	小径コア	通常コア
1	40	45	40	151	336	702	1129	12	6
2		50	39	151	302	730	1126	12	6
3		55	41	155	282	822	994	12	6
4		60	42	151	252	784	1113	12	6

2.2 小径コアの採取および圧縮強度試験方法

コア採取方法は、小径コア、通常コア共に湿式方法とした。小径コア供試体は、ブロック試験体より $\phi 25 \times 200 \text{mm}$ の小径コアを 4 本採取し、採取コア 1 本につき、 $\phi 25 \times 50 \text{mm}$ の供試体を 3 本作成するものとした。圧縮強度試験時の載荷方法は荷重制御とし、載荷方法は JIS A 1108 に準じて $0.25 \text{N/mm}^2/\text{s}$ とした。なお、小径コアの採取、圧縮強度試験は、(財)日本建築センター・(財)建築保全センター：技術審査証明第 0005 号、既存コンクリート強度調査法『ソフトコアリング』における調査マニュアルに準じて行った。また、小径コアによる強度試験値の比較用として $\phi 100 \times 200 \text{mm}$ コア(以下通常コア)を各試験体より、6 本採取し、同様の

キーワード コンクリート, 小径コア, 粗骨材最大寸法, 圧縮強度

連絡先 〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 前田建設工業(株)技術研究所 TEL03-3977-2295

方法で圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 小径コアと通常コアの強度の関係

表-2 に小径コアと通常コアの圧縮強度の差、標準偏差、および変動係数を示す。表中には、粗骨材最大寸法 20mm の既往の結果も示した。また、図-2 に小径コアと通常コアの圧縮強度の関係を示す。横軸の通常コアの圧縮強度は供試体 6 本の平均値である。図中には線形回帰式を示し、勾配がわかりやすいように、回帰直線は測定範囲外まで外挿して示した。

図-2 をみると、小径コア強度の平均値は、通常コア強度より大きくなる傾向にあり、既往の研究結果¹⁾である粗骨材最大寸法 20mm の場合と同様の傾向となった。

通常コアとの強度差は、試験体ごとに 4.0 から 6.1 N/mm² までのばらつきが見られた。強度差の平均値は、5.1 N/mm² であり、粗骨材最大寸法 20mm の場合の 4.6 N/mm² と同程度となった。

3.2 試験値のばらつき

表-2 より、通常コアの標準偏差の平均値が 4.3 N/mm² であるのに対し、小径コアの平均値は 5.8 N/mm² であり、1.3 倍程度となった。また、試験体強度が大きいほど、標準偏差が大きくなる傾向にあった。

一方、粗骨材最大寸法が 20mm の場合の標準偏差と比較すると、約 1.5 倍となった。これは、粗骨材最大寸法 40mm のコンクリートより採取した小径コアの方が、粗骨材による影響を受けやすく、粗骨材混入割合や破壊形態で強度試験値が変動しやすいためと考えられる。

4. まとめ

本研究では、粗骨材最大寸法 40mm を用いたコンクリートの試験体より採取した小径コアと通常コアの強度の関係を求めた。その結果より以下の知見が得られた。

- ① 平均値において小径コア強度は、通常コア強度より大きくなる傾向があり、その差は 5.1 N/mm² となった。
- ② 試験体強度が大きいほど、標準偏差が大きくなる傾向にある。その標準偏差は平均で 5.8 N/mm² であり、変動係数は平均で 14% であった。
- ③ 粗骨材最大寸法 40mm の場合は、20mm の場合に比べ、標準偏差が 1.5 倍程度となるものの、通常コアに比べ小径コアの強度が大きくなる傾向は同様であり、その時の強度差は同程度であった。したがってφ 25mm 程度の小径コアを用いて、粗骨材最大寸法 40mm の強度推定が可能であると考えられる。

5. 今後の課題

実際に小径コアを用いて、粗骨材最大寸法 40mm のコンクリートの強度を推定するためには、20mm の場合と同様に、以下の項目を今後、検討する必要がある。

- ① 通常コアとの強度の差異を補正する強度補正式を提案すること。
- ② 通常コア 3 本の平均強度に相当する精度で強度を得るために必要な採取本数を特定すること。

【参考文献】

(1) 中込昭・谷川恭雄・寺田健一：小径コアによる構造体コンクリート強度の推定に関する実験的研究 日本建築学会学術講演概集 A1 pp.707-708 1999.9

表-2 圧縮強度差、標準偏差および変動係数の関係

採取方法	小径コア		通常コア
粗骨材最大寸法 (mm)	20*	40	40
通常コアとの強度差 (N/mm ²)	4.6	5.1	—
標準偏差 (N/mm ²)	3.3	5.8	4.3
変動係数 (%)	12	14	12

*文献 1)の結果を引用

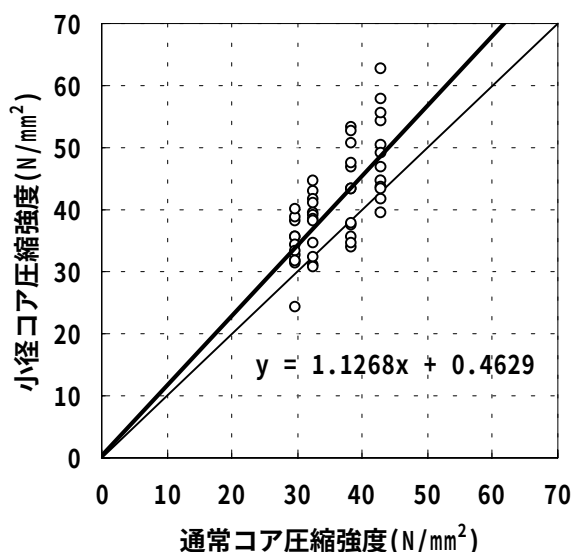


図-2 通常コアと小径コアの圧縮強度の関係