

供試体の直径を 75mm とした場合の圧縮強度に関する検討

広島工業大学 フェロー ○竹田 宣典

近未来コンクリート研究会 フェロー 十河 茂幸

1. まえがき

JIS A 1132「コンクリート強度試験用供試体の作り方」では、圧縮強度試験で使用する供試体の直径は100mm, 125mm, 150mmを標準とし、高さは直径の2倍の寸法を持つ円柱と規定されており、コンクリートの圧縮試験用供試体では直径75mmの供試体は標準とされてはいない。直径100mmの円柱供試体の場合、一般的に使用される型枠とコンクリートを合わせた重さは3.5～4.5kg程度となり、運搬や脱型の作業は比較的負荷が多い作業である。供試体寸法を小さくすることにより、作業者の負担の軽減が図れるばかりでなく、養生スペースの縮小、産業廃棄物の削減、実験の省力化など供試体の小型化によるメリットは多岐にわたると考えられる。そこで、直径75mmの供試体を用いた場合の圧縮強度に及ぼす影響について検討を行った。

2. 実験概要

(1) 使用材料および配合

コンクリートの配合とフレッシュコンクリートの試験結果を表-1に示す。試験室の小型ミキサ（練混ぜ容量 60 リッター）を用い、W/C : 60%, 55%, 50%, 45%のコンクリートを製造した。また、レディーミクストコンクリート工場で製造した普通コンクリート（呼び強度 24）でも試験を行った。セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、骨材には砕砂、粗骨材の最大寸法 20mm の砕石を使用した。混和剤には AE 減水剤（標準型）を用いた。スランプは、小型ミキサで製造したコンクリートでは 16～21cm, レディーミクストコンクリートでは 9cm であり、空気量はいずれも $4.5 \pm 1.5\%$ であった。

(2) 供試体の作製

供試体の作製は、直径 100mm, 高さ 200mm の型枠（容積 1.57 リッター、以下 $\phi 100\text{mm}$ と記述）と直径 75mm, 高さ 150mm（容積 0.66 リッター、以下 $\phi 75\text{mm}$ と記述）のプラスチック製の軽量型枠（写真-1）を用いた。また、JIS A 1132 従い、1 層の突き数は $\phi 100\text{mm}$ では 8 回、 $\phi 75\text{mm}$ では 5 回とし、いずれも 2 層で打ち込み、木槌およびジッキングにより締め固めた。圧縮強度試験は JIS A 1108 に従い、小型ミキサで製造したコンクリートは材齢 7 日、28 日において各 6 体、レディーミクストコンクリートでは材齢 7 日、28 日、91 日において各 30 体の試験を行った。なお、供試体は、所定の試験材齢まで水中における標準養生を行った。

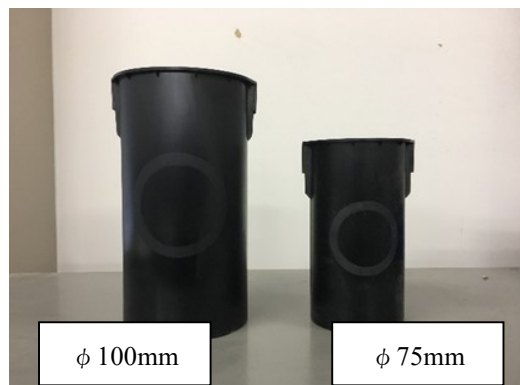


写真-1 プラスチック製の軽量型枠

表-1 配合とフレッシュコンクリートの試験結果

種類	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m³)					フレッシュコンクリートの試験結果			供試体数 (体)
			水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 Ad	スランプ (cm)	空気量 (%)	コンクリート 温度 (°C)	
試験室作製 (小型ミキサ)	60.0	48.0	165	275	913	968	1.10	18.5	4.9	13.1	6
	55.0	47.0	165	300	869	993	1.20	20.5	5.4	12.2	6
	50.0	46.0	165	330	835	999	1.32	17.5	5.8	10.0	6
	45.0	45.0	165	367	805	1000	1.47	16.5	4.9	13.0	6
レディーミクスト コンクリート	57.5	50.9	173	301	929	914	2.65	9.0	4.9	15.0	30

キーワード 圧縮強度, 軽量型枠, 供試体寸法, 小型化, レディーミクストコンクリート

連絡先 〒731-5193 広島県広島市三宅 2 丁目 1-1 広島工業大学 Tel : 082-921-6476, Fax : 082-921-8976

3. 実験結果および考察

(1) 小型ミキサを使用したコンクリート

$\phi 100\text{mm}$ と $\phi 75\text{mm}$ の圧縮強度の平均値 ($n=6$) の関係を図-2に示す。W/C が 45%~60% の範囲で、圧縮強度が 20~50 N/mm^2 の範囲においては、両者の圧縮強度には強い相関関係があり、供試体の寸法が圧縮強度の平均値に及ぼす影響は極めて小さかった。

$\phi 100\text{mm}$ と $\phi 75\text{mm}$ の圧縮強度の変動係数 ($n=6$) を図-3に示す。W/C が 45%~60% (圧縮強度:20~50 N/mm^2) の範囲における変動係数は、 $\phi 100\text{mm}$ では 3~5%程度であったが、 $\phi 75\text{mm}$ では 3~7%程度であり、 $\phi 100\text{mm}$ に比べて $\phi 75\text{mm}$ の方が変動係数は若干大きい傾向が見られた。また、 $\phi 75\text{mm}$ では圧縮強度が低い方が変動係数は大きくなる傾向が見られた。これは、1個の供試体の試料の量が少ないことが一因と考えられるが、今回の6本の平均ではその影響は小さいものと考えられる。

(2) レディーミクストコンクリート

レディーミクストコンクリート (呼び強度 24) を用いた場合の材齢 7, 28, 91 日における $\phi 100\text{mm}$ と $\phi 75\text{mm}$ の圧縮強度の平均値 ($n=30$) の関係を図-4に示す。いずれの材齢においても、両者の圧縮強度には大きな差異はないが、 $\phi 75\text{mm}$ の方が 1.5~3%程度大きな値となった。また、 $\phi 100\text{mm}$ と $\phi 75\text{mm}$ の圧縮強度の変動係数 ($n=30$) を図-5に示す。供試体数を増加して求めた $\phi 75\text{mm}$ の変動係数は 5~7%程度であり、 $\phi 100\text{mm}$ の変動係数に比べて 1~2%程度大きい傾向が見られたが、ほぼ同程度と判断できる。今回の実験では $\phi 150\text{mm}$ 用の載荷盤を用いたため、直径の小さい供試体の方が偏心の影響を大きく受けたことが変動を大きくした要因と考えられ、供試体直径が小さい場合、供試体の設置位置を正確に行う必要があると思われる。

4. まとめ

(1) 直径 75mm 供試体の圧縮強度は、直径 100mm 供試体の圧縮強度と同程度であった。

(2) 直径 75mm 供試体の圧縮強度の変動係数は、5~7%程度となり、載荷時の偏心が生じないような配慮が必要であることが認められた。

謝 辞

本研究を行うにあたり、ダイヤリフォーム株式会社 地頭菌博氏、ものづくり大学大学院の澤本武博教授に多大なるご協力を頂き、深謝いたします。

【参考文献】西田健治他：圧縮強度試験に供するコンクリート供試体の小型化に関する検討、日本建築学会学術講演概要集、A-1、材料施工 2009

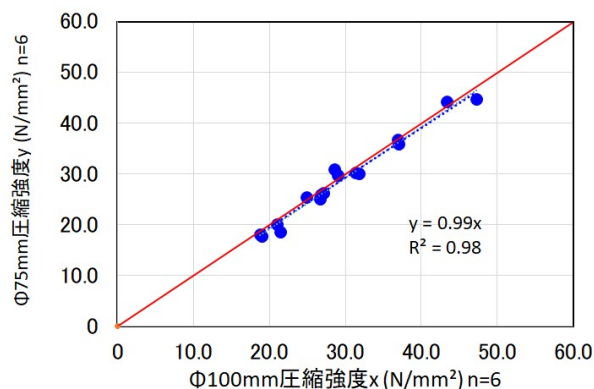


図-2 $\phi 100\text{mm}$ と $\phi 75\text{mm}$ の圧縮強度の関係

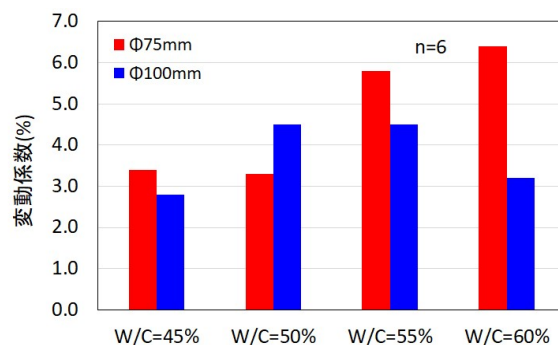


図-3 圧縮強度の変動係数

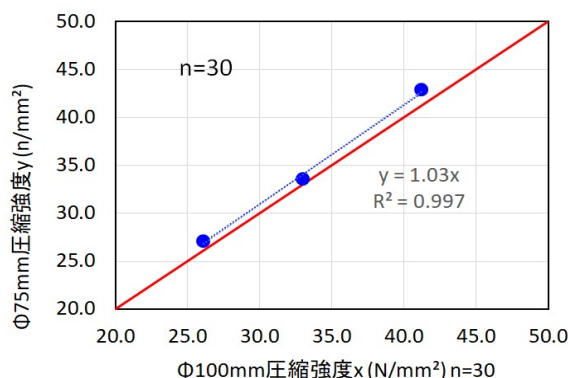


図-4 $\phi 100\text{mm}$ と $\phi 75\text{mm}$ の圧縮強度の関係 (レディーミクストコンクリート)

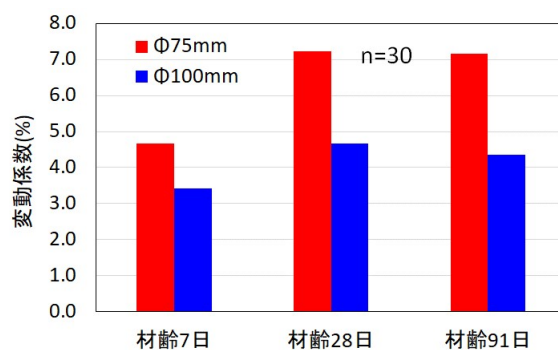


図-5 圧縮強度の変動係数 (レディーミクストコンクリート)