

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

正会員 西田健治*1 同 大倉真人*2
同 渡部 聡*1 同 西村 進*3

キーワード

80mm 100mm 供試体直径
圧縮強度試験 骨材量

1. はじめに

現在、圧縮強度試験用供試体は直径 100mm 以上にすることが JIS A 1132(コンクリート強度試験用供試体の作り方)によって規定されている。ところで、一般的に使用されている鋼製型枠と型枠に充填したフレッシュコンクリートをあわせた重さは 8.5kg~9.5kg と重たく、運搬や脱型の作業は軽作業というよりはどちらかといえば重労働である。供試体寸法の直径を 8 割程度に小さくできれば、総重量は 4 割程度軽減でき、重労働作業からの解放に役立つ。また、JASS5-2009 版では、構造体コンクリート強度は標準養生で行うよう規定されているが供試体の小型化によって標準養生施設の規模縮小が可能となること、試験後の供試体の量が半減することから産業廃棄物の軽減にもつながることなど、供試体小型化によるメリットは多岐にわたる。

そこで、筆者らは、現行よりも供試体の寸法を小さくした直径 80mm×高さ 160mm (以下 80mm と称す。)の供試体の圧縮強度と現行の直径 100mm×高さ 200mm(以下、100mm と称す。)の供試体の圧縮強度の関係がどのようになっているかを把握するために配合や粗骨材量を変えた実験を季節ごとに実施している。本報では標準期の実験結果について報告する。

2. 実験概要

2.1 使用するコンクリートおよび実験項目

実験内容を表 1 に、使用材料を表 2 に、配合およびフ

レッシュ性状を表 3 に示す。現在頻繁に使用されている強度範囲で 6 配合のフレッシュコンクリートを用いて供試体を作製し、80mm と 100mm の強度の比較および骨材量が強度に及ぼす影響について検証した。

2.2 供試体の作製

アジテータ車から荷卸しされたフレッシュコンクリートを JIS A 1132 に従い 80mm および 100mm の供試体を作製した。突き数は 100mm で 8 回、80mm で 5 回とし、供試体作製後、乾燥防止のため型枠上面にビニー

表 1 実験内容

項目	作製供試体	養生	圧縮強度試験材齢
供試体の寸法が強度に及ぼす影響	80mm×160mm 100mm×200mm	標準水中養生 現場水中養生 現場封緘養生	7d, 28d
異なる骨材量が強度に及ぼす影響	80mm×160mm	標準水中養生	7d, 28d

表 2 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント 密度3.16g/m ³
細骨材	茨城県神栖市産砂 表乾密度:2.60g/cm ³ FM:2.30
細骨材	栃木県鹿沼市産砕砂 表乾密度:2.63g/cm ³ FM:3.20
粗骨材	栃木県鹿沼市産砕石 表乾密度:2.65g/cm ³ 実績率:59.5%
粗骨材	栃木県栃木市産砕石 表乾密度:2.70g/cm ³ 実績率:60.0%
混和剤	リグニンスルホン酸系 AE減水剤
	ポリカルボン酸系 高性能AE減水剤

表 3 配合およびフレッシュ性状

配合	スランブ/タイム cm / sec	空気量 %	フロー cm	温度	外気温	配合(上段 kg/m ³ 下段 /m ³)						W/C %	s/a %	
						C	W	S	S	G	G			混和剤
24-18-20N	19.0	5.0	31×30	24.5	22.5	308	179	580	252	477	486	1.232	58.2	47.0
						97	179	223	96	180	180	-		
30-18-20N	19.5	4.2	33×32	26.0	25.0	367	183	538	234	477	486	1.468	49.8	45.1
						116	183	207	89	180	180	-		
36-21-20N	20.0	3.6	33×31	26.0	26.5	377	175	580	252	453	462	4.524	46.4	48.3
						119	175	223	96	171	171	-		
42-21-20N	23.0	5.1	38×37	27.0	28.5	423	175	554	239	453	462	5.076	41.4	47.1
						134	175	213	91	171	171	-		
48-21-20N	22.0	4.7	37×36	28.0	29.0	462	175	530	231	453	462	5.544	37.9	46.1
						146	175	204	88	171	171	-		
60-60-20N	50cm 2.84s 停止 35.91s	3.3	66.6×65.4	29.0	29.0	533	170	590	255	814	-	9.861	31.9	51.3
						169	170	227	97	307	-	-		

ルカバーを施した。日射の無い屋内で 2 日間静置したのち、3 日目に標準水中養生、現場水中養生および封緘養生を開始した。材齢 7d および 28d で JIS A 1108 に従い圧縮強度試験を実施した。

2.3 異なる骨材量が強度に及ぼす影響

2.2 と同一試料 3 リットルをウェットスクリーニングによって 5mm のふるいを通過するモルタルとふるいに残る粗骨材に分離した。これらを各々 6 リットルの試料に混入し、よく練り混ぜて各試料を作製し、骨材過多および骨材過少の 80mm 供試体を作製した。その後、2.2 と同一条件で標準水中養生を開始し、材齢 7d および 28d で圧縮強度試験を実施した。

3. 実験結果

3.1 供試体の寸法が強度に及ぼす影響

80mm と 100mm 供試体の圧縮強度の関係を図 1 に示す。80mm と 100mm の圧縮強度は概ね同等の結果となった。また、養生方法の違いについては、呼び強度別に比較すると強度の増進に差が生じるものの、いずれも同様の傾向を示した。

圧縮強度の標準偏差を図 2 に示す。呼び強度が同一の場合、圧縮強度の標準偏差に大きな差は認められず、小径でバラツキが必ずしも大きくなることはなかった。

3.2 異なる骨材量が強度に及ぼす影響

骨材過多・過少の圧縮強度の比較を図 3 に示す。ウェットスクリーニングで得られた粗骨材およびモルタルをそれぞれ通常骨材量の試料に加えた場合、配合報告書より求めた両者の粗骨材かさ容積の差は平均で約 303 /m³ と大きく異なる。にもかかわらず、図 3 の結果からは供試体中の粗骨材量に過度な差を与えても圧縮強度に及ぼす影響は確認できなかった。

なお、標準粗骨材量のかさ容積は平均で 576ℓ/m³ であり、粗骨材過多と過少との差は前者で平均+159ℓ/m³、後方で平均-144ℓ/m³であった。

4. まとめ

実験より得られた知見を以下に示す。

- 1) 80mm 小型供試体の圧縮強度は、現行の 100mm 供試体の圧縮強度と比較するとほぼ同等といえる。
- 2) 粗骨材過多および粗骨材過少の供試体は、粗骨材かさ容積で約 303ℓ/m³ もの差があるにもかかわらず、両者の圧縮強度に大きな差は認められなかった。

本報では、標準期を対象とした実験の結果について報告したが、夏期および冬期を対象とした実験も検討していきたい。また、実際の建設現場では、供試体養生場所の立地条件や 1 日を通して変動するフレッシュ性状など供試体の圧縮強度へ及ぼす要因は様々である。今後は、実際の建設現場で採取した供試体をもとに 100mm と 80mm の強度の関係についても検討していきたい。

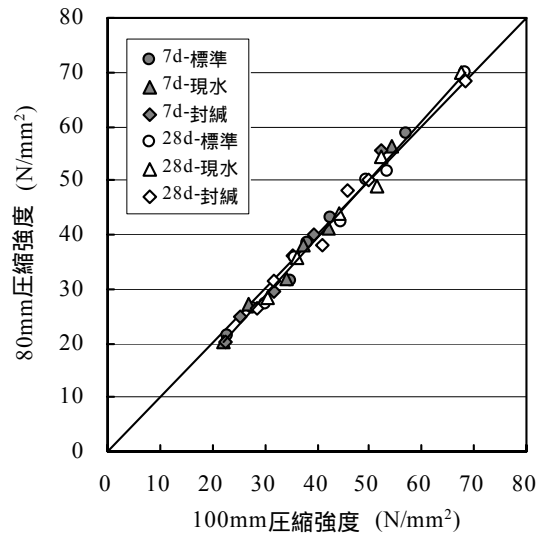


図 1 80mm および 100mm 供試体の圧縮強度の関係

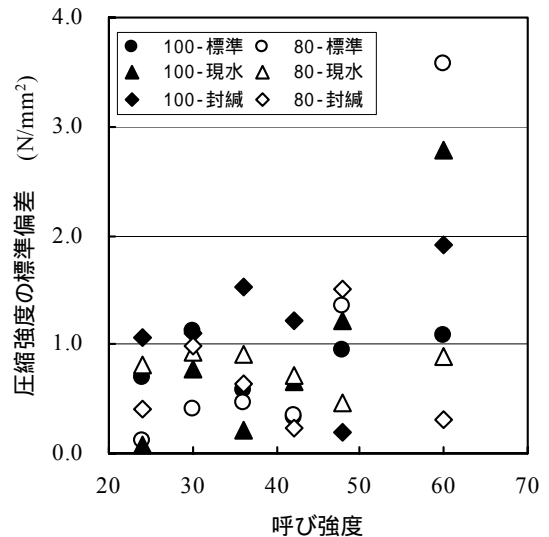


図 2 圧縮強度の標準偏差

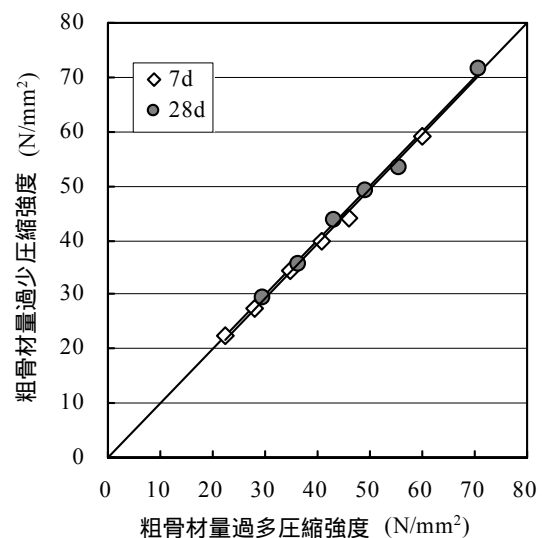


図 3 粗骨過多および粗骨材過少の圧縮強度の比較

*1 (株)日東コンクリート技術事務所
 *2 (株)長谷工コーポレーション 技術研究所
 *3 (株)長谷工コーポレーション 技術部

NITTOU Concrete Gijyutsujimusho
 HASEKO Corporation Technical Research Institute
 HASEKO Corporation Technical Section