

過振動を受けたコンクリートの品質変動

大成建設 土木技術研究所 正会員 ○ 梁 俊
大成建設 土木技術研究所 フェロー会員 丸屋 剛
大成建設 土木技術研究所 正会員 坂本 淳

1. はじめに

内部振動機はコンクリートの中で振動することによって、コンクリートに締め固めエネルギーを与え、コンクリートを締め固める。振動機から遠くなることによりエネルギーは減衰するが、十分な時間をかけて内部振動機を振動させることにより、振動機から遠いところのコンクリートも締め固めることができる¹⁾。しかし、振動時間が長くなることにより、振動機に近いコンクリートは振動機から遠いコンクリートに比べてはるかに多いエネルギーを受けている。内部振動機から遠いコンクリートを締め固め完了させるためには、内部振動機から近いコンクリートは過剰な振動を受けざるを得ない。本研究では、過振動を受けたコンクリートの品質変動に関して検討を行った。

2. 実験概要

図－1の写真①に示す寸法 L500×W500×H800mm の木製型枠を用いて試験体を打設した。一層の打設高さを 400mm で二層打ちにし、内部振動機は下の層に 100mm 挿入して締め固めるようにした。実際の施工を模擬するため、打ち重ね時間を 30 分とした。打設口が直径 100mm としたカラーコーンを介して一層当たり 4 回に分けて型枠内に連続投入した。Φ50 の内部振動機を使用し、過振動を受けた試験ケースとして、中央部に挿入して 60s 間締め固めた。標準試験ケースとして、内部振動機の振動時間を 15s にした試験体も製作した。打込み終了後、5 日まで湿潤養生して脱型し、28 日まで恒温恒湿室にて養生を行った。二体の試験体に対して、表面観察し、トレント法により透気係数を計測した。また、試験体から Φ100 のコアを採取し、圧縮強度、絶乾密度、中性化試験等を行った。その後、試験体をカットして下から 120mm のところから 140mm 間隔で粗骨材面積分布率を測定した。以上のデータを用いて、過振動を受けた試験体と標準試験体の品質を比較検討した。



図－1 試験体の型枠および試験体の表面状況

3. 使用材料および配合

本実験で使用したコンクリート（スランブ 8cm）の配合を表－1 に示す。セメントには普通ポルトランドセメントを使用した。細骨材には君津産山砂（表乾密度 2.65g/cm³，F.M.=2.71）を，粗骨材には青梅産の碎石（最大寸法 20mm，表乾密度 2.66g/cm³，F.M.=6.31）を使用した。混和剤には AE 減水剤（リグニンスルホン酸系、使用量 C×0.20%）を使用した。

表－1 配合（スランブ 8cm）

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
		W	C	S	G	Ad
55	42.5	149	271	811	1099	C×0.20

キーワード：締め固めエネルギー，過振動，コンクリート品質

連絡先：〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設（株）技術センター TEL 045-814-7228

4. 実験結果及び考察

図-1の写真②③に試験体表面の状況を示す。振動時間を60sにした試験体の表面はきれいに打設されている。過振動による材料分離で発生するとされている縞模様の砂すじは発見されていない。逆に振動時間15秒にした標準試験体の方に、写真に示すように、豆板になった部分が発見されている。

試験体下面からの距離によるコアの絶乾密度と圧縮強度を図-2に示す。図に示すように、加振時間を60sにした試験体の圧縮強度および絶乾密度は標準試験体と比較して大きな差が無いことがわかる。打ち重ね部である300～400mm高さの圧縮強度には乱れが見られるが、圧縮強度の変化は10%以内に収められている。また、試験体上面の圧縮強度が若干小さくなっているが次の層を打つことで打ち重ね部と同じようになると考えられる。

試験体下面からの距離による粗骨材分布率と中性化深さを図-3に示す。図に示すように、加振時間を60sにした試験体のカット面の粗骨材面積率は標準試験体の粗骨材面積率とは大きな差が無い。打ち重ね部である300～400mm高さの部分の粗骨材面積率がほかの部分に比べて小さくなっているが、加振時間による差は見られていない。

試験体下面からの距離によるトレント法により透気係数を計測の結果を図-4に示す。図に示すように、加振時間を60sにした試験体の測定結果は標準試験体と比較して大きな差が見られない。逆に、加振時間を60sにした試験体の方が若干いい結果を見せている。

以上の実験結果が示すように、過振動を受けたコンクリートの品質は標準試験体に比べて大きな差が見られなかった。コンクリートは内部振動機の振動により生じた液状化されることで締め固められる。型枠などの拘束がない状態でコンクリートが液状化されると、モルタルの流出により、粗骨材に液圧が保持されないため、粗骨材だけがコア部に残って、コンクリートは分離する。しかし、型枠などの内でコンクリートが液状化されると、モルタルの流出がないため、液圧の保持により、骨材は重力の影響を受けず、ペースト中に均一に分布される。これが、本研究の試験中で、過振動をかけたコンクリートの品質が標準試験体に比較して大きな差異がない原因であると考えられる。

参考文献

- 1) 梁俊, 宇治公隆, 國府勝郎, 上野敦: スランプの相違がフレッシュコンクリートの締め固め性に与える影響, セメント・コンクリート論文集 No. 59, pp. 146-151, 2005.2

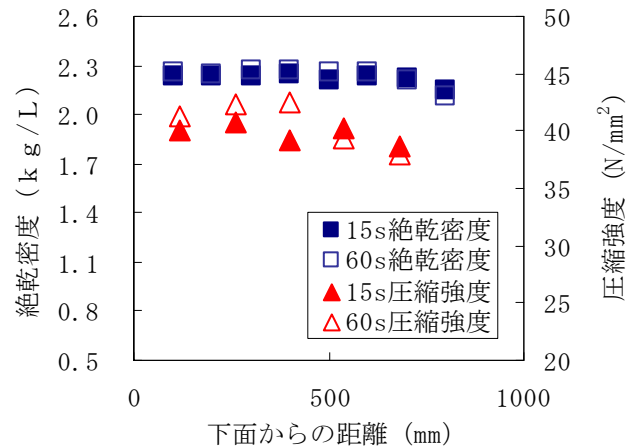


図-2 コアの絶乾密度と圧縮強度

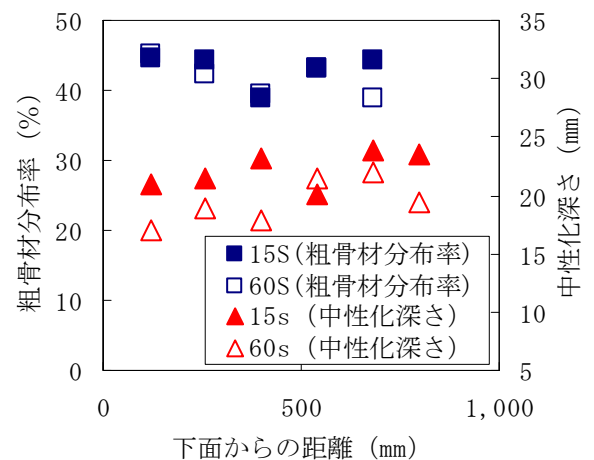


図-3 粗骨材分布率と中性化深さ

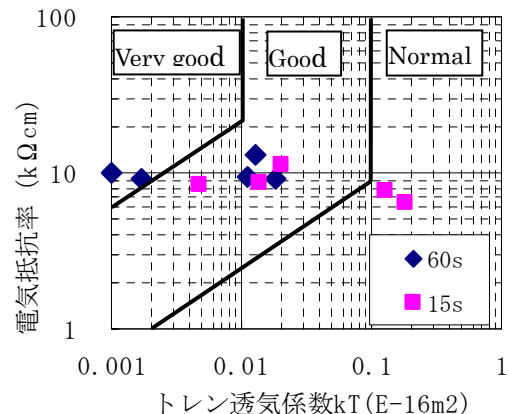


図-4 トレント試験の結果