

加振が高性能軽量コンクリートの材料分離に及ぼす影響

前田建設工業株式会社
独立行政法人 港湾空港技術研究所
独立行政法人 港湾空港技術研究所
前田建設工業株式会社
前田建設工業株式会社

正会員 ○磯野 宗一
正会員 岩波 光保
フェロー 横田 弘
正会員 舟橋 政司
正会員 佐藤 文則

1. はじめに

高性能軽量コンクリートは、過剰な加振を行うと材料分離を生じ、密度の小さい骨材が浮き上がって、コテ仕上げがしにくくなる傾向がある。そのため、実施工では棒状振動機の先端に穴開きプレートを取付けたジッターバックで、加振しながら表面の軽量骨材を押さえ込む方法もとられている。しかしながらジッターバックの加振が高性能軽量コンクリートの材料分離に及ぼす影響は把握できていないのが現状である。そこで本研究では高性能軽量コンクリートを用いて加振による材料分離の影響を検討した。

2. 試験内容

2.1 試験Ⅰ

4種類の高性能軽量コンクリートの配合を用いて加振実験を行い、配合の違いがコンクリートの材料分離に及ぼす影響を検討した。本試験に用いた材料を表-1に、配合を表-2に示す。試験方法は、図-1に示すφ100mm×400mmの円筒型枠に4層に分けて天端までコンクリートを打設後、振動台（3000rpm、振幅1mm）で振動を加えた。加振時間は10、20、30秒の3ケースとした。フレッシュ試験用の試験体は、加振後直ちに中央で分離し、上下のコンクリートからそれぞれ1lの容器に試料を採取し、単位容積質量を測定した。その他の試験体は所定の材齢まで標準養生し、中央で切断して上下層の各単位容積質量と圧縮強度を測定した。

2.2 試験Ⅱ

試験No.Ⅰ-1の配合を用いて、図-2に示す高さ1.8mの型枠に各層毎に打設と5秒間内部振動機による締め固めを行った。表面仕上げ時の加振にはジッターバックを用いた。加振条件は加振無し（Ⅱ-1）、打設直後15秒加振（Ⅱ-2）、同60秒加振（Ⅱ-3）、打設4時間後15秒加振（Ⅱ-4）の4ケースとした。硬化後、鉛直方向にコアを採取し、200mmピッチで切断して所定の材齢で単位容積質量、圧縮強度を測定した。

表-1 使用材料

材料名	名 称	記号	仕 様
セメント	低熱ポルトランドセメント	C	密度3.22g/cm ³
細骨材	山砂(千葉県市原産)	S1	表乾密度2.60g/cm ³ 、吸水率2.43%、FM2.14
	砕砂(栃木県葛生産)	S2	表乾密度2.66g/cm ³ 、吸水率1.60%、FM3.37
粗骨材	人工軽量粗骨材	G	絶乾密度1.17g/cm ³ 、24h吸水率1.27%
混和剤	高性能AE減水剤	SP	ポリカルボン酸エーテル化合物と配向ポリマーの複合体
	空気量調整剤	AE	AE助剤
PVA繊維	ビニロンファイバー	PVA	密度1.3g/cm ³ 、φ=100μm、L=12mm、収束タイプ

表-2 コンクリートの配合表

試験No.	目標スラングフロー(mm)	水セメント比W/C(%)	細骨材率s/a(%)	空気量(%)	単位量(kg/m ³)					高性能AE減水剤SP	ビニロンファイバー(vol%)	設計単位容積質量(kg/m ³)
					W	C	S1	S2	G			
Ⅰ-1	300~350	50	49	5.5	167	334	515	352	402	4.01	—	1770
Ⅰ-2	400~450	50	49	5.5	167	334	515	352	402	4.43	—	1770
Ⅰ-3	300~350	45	47	5.5	162	360	492	336	416	3.87	—	1766
Ⅰ-4	300~350	50	49	5.5	167	334	515	352	402	4.01	0.1	1771

図-1 試験Ⅰ試験体

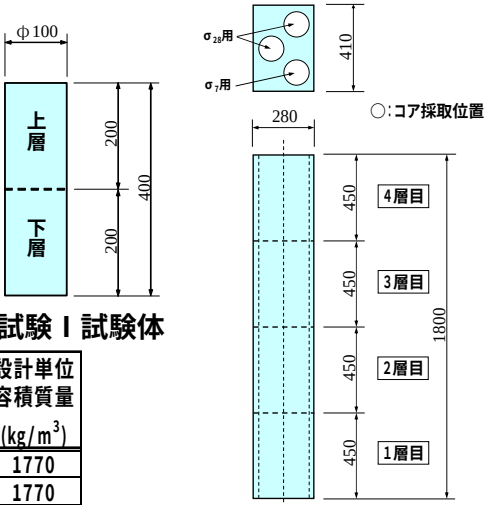


図-2 試験Ⅱ試験体

キーワード 高性能軽量コンクリート、材料分離、加振時間、コア

連絡先 〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 前田建設工業 技術研究所 TEL03-3977-2241

3. 試験結果および考察

3.1 試験Ⅰ

図-3にフレッシュ時の単位容積質量比(上層/下層)と加振時間の関係を示す。いずれの配合も加振時間が長いほど単位容積質量比が小さくなっており、加振による材料分離の傾向が見られる。スランプフローが大きいⅠ-2の単位容積質量比が特に小さく、材料分離にコンクリートのコンシステンシーが及ぼす影響が大きいことが分かる。

また、図-4は硬化後(材齢28日)の試験結果であるが、単位容積質量比と加振時間の関係はフレッシュ時と同様に加振時間が長いほど単位容積質量比が小さくなっていく。この傾向は圧縮強度比と加振時間の関係とほぼ対応している。

3.2 試験Ⅱ

図-5に単位容積質量、圧縮強度の高さ方向の分布を示す。全体的に最上部の強度が低下しているが、打設中に若干のブリーディングが認められた影響も考えられる。打設直後に加振したⅡ-2、Ⅱ-3では軽量粗骨材が加振により浮上し、天端付近に層状に留まっているのが確認された。15秒では指で簡単に崩れる程度であるのに対し、60秒ではかなりの固さがあった。これらから打設直後の過剰な加振はコンクリートの品質に影響を及ぼすことが分かる。

一方、打設4時間後に加振したⅡ-4の結果によれば、加振による悪影響はほとんど見られない。従って表面仕上げ時期に必要な最小限の加振を行うのであれば、硬化コンクリートの品質に与える影響はほとんど無いと考えられる。

4. まとめ

①わずかな加振で締固めができる範囲(スランプフロー=300~350mm程度)の配合が推奨される。②表面仕上げ時に骨材を沈める程度の加振であれば、硬化後のコンクリートの品質に悪影響を及ぼさない。

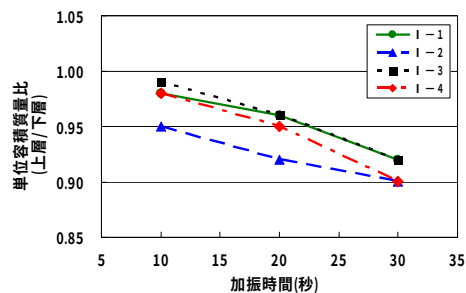


図-3 フレッシュ時の単位容積質量比と加振時間の関係

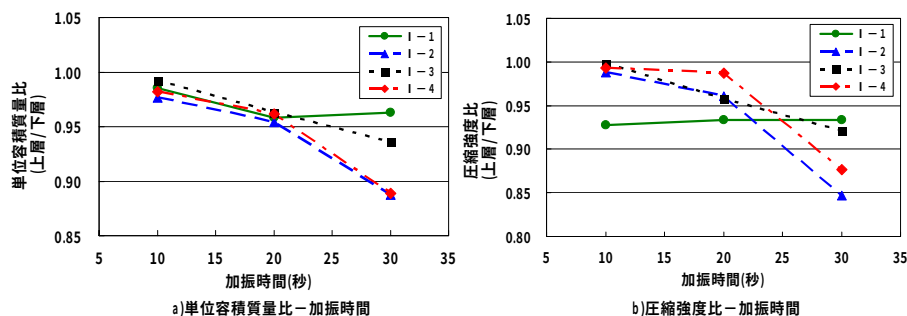


図-4 試験Ⅰ(材齢28日)

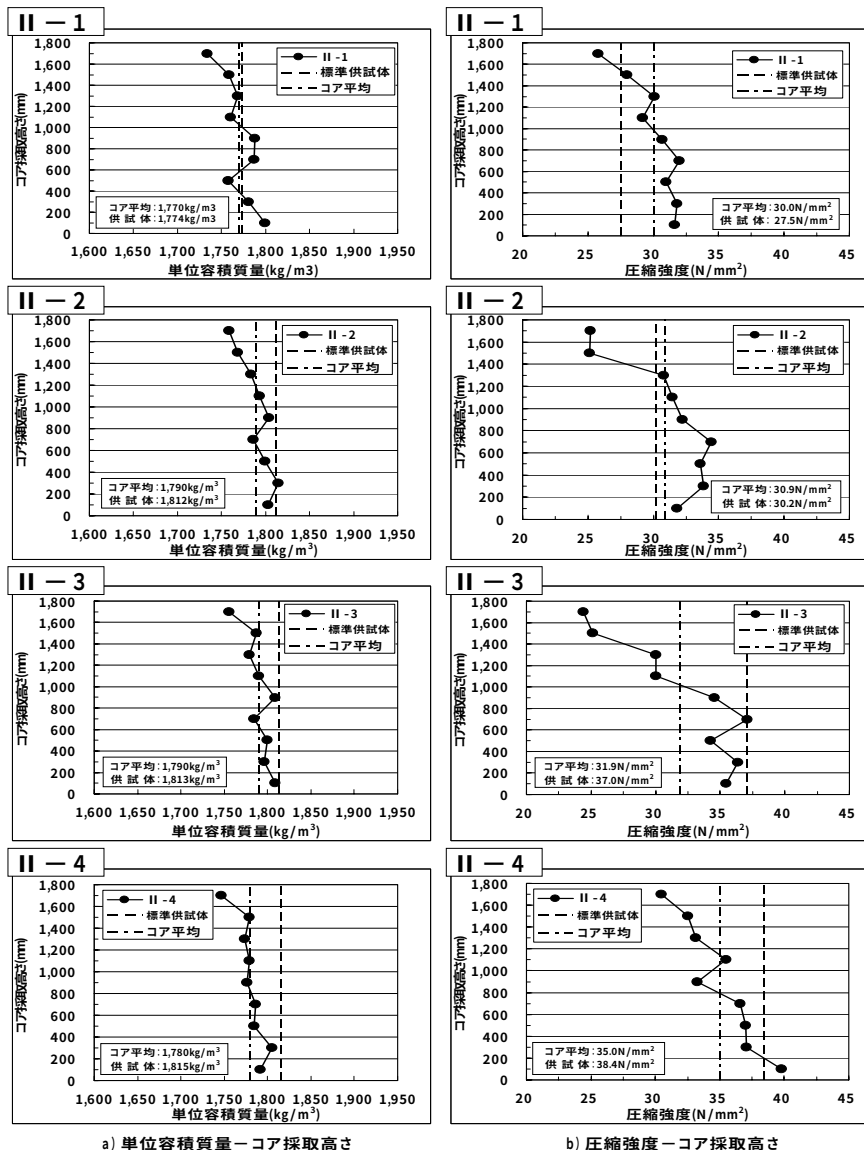


図-5 試験Ⅱ(材齢28日)