

V-266

石灰石粉を用いた高流動コンクリートの硬化特性

日本セメント(株)中央研究所 正会員 丸岡正知

同 上 釜谷健悦

同 上 正会員 下山善秀

1. まえがき

石灰石粉を混和材料として用いた高流動コンクリートについてはフレッシュ性状に関する研究報告は数多く見られる。しかし、耐久性を含めた硬化性状に関する系統的な報告は少ない。そこで、石灰石粉のグリーン比表面積や置換率を変化させ高流動コンクリートの硬化性状および耐久性について系統的に実験を行った結果について述べる。

2. 実験概要

2.1 使用材料

本実験の使用材料を表1に示す。

2.2 練り混ぜ方法

コンクリートの練混ぜには公称容量55リットルの2軸強制練りミキサーを用い、1バッチ30

リットルとした。練混ぜ方法は骨材、セメント、混和材をミキサーに投入し15秒間空練りし、混和剤を予め混和した練混ぜ水をミキサーに投入した後、3分間練り混ぜた。排出後、十分に切り返し、各種試験を行った。

2.3 試験項目および方法

試験項目および方法を表2に示す。また、コンクリートの配合条件とフレッシュ性状および試験項目の組合せを表3に示す。

3. 結果と考察

3.1 圧縮強度および静弾性係数

圧縮強度試験の結果を図1に示す。無置換の配合と比較してLS置換率に応じ圧縮強度は低下した。LSの比表面積の影響は比較的小さいと考えられるが、LS置換率15%の場合は比表面積の違いがわずかに圧縮強度に影響を及ぼす。

表3 配合条件およびフレッシュ性状・試験の組合せ

Xv (%)	W/P (%)	粉体量 (kg/m³)	LS グリーン	置換率	単位量(kg/m³)							フレッシュ性状			試験項目の組合せ						
					W	C	LS	S	G	SP(%)	AE*1	SF*2	Air(%)	温度	強度	静弾性	自己収縮	乾燥収縮	中性化	凍結融解	
30	31.8	550	4000	0	175	550	0	928	852	1.40	0.4T	62.5	5.7	21.0	○	○	○	○	○	○	
				15	175	468	71	928	852	1.40	0.4T	62.0	5.0	21.0	○	○	—	○	○	○	
				30	175	385	172	928	852	1.35	…	64.0	5.7	21.0	○	○	—	○	○	○	
				45	175	303	213	928	852	1.40	2.0A	60.0	4.4	21.0	○	○	—	○	—	—	
			7000	15	175	468	71	928	852	1.50	1.5A	65.0	6.7	22.0	○	○	—	○	○	○	
				30	175	385	172	928	852	1.50	1.5A	62.0	5.8	21.0	○	○	○	○	○	○	
				45	175	303	213	928	852	1.50	6.0A	62.0	6.5	21.0	○	○	—	○	—	—	

注) AE*1: AE剤 欄内 T…消泡剤、A…AE剤 SF*2: スランプフロー(cm)

キーワード: 高流動コンクリート、石灰石粉、硬化性状、耐久性

連絡先: 東京都江東区清澄1-2-23 tel.03-3642-7171、fax.03-3643-2047

圧縮強度と静弾性係数関係を図2に示す。比較として建設省総プロNewRC式を併せて示した。本試験結果では、いずれもNewRC式の計算結果より高い圧縮強度を示しており、LSを用いた場合に圧縮強度に対して静弾性係数は低下することはなかった。これらの原因としてLSを用いることにより遷移帯部分の性状が変化したためであると考えられる。

3.3 耐久性について

自己収縮ひずみについて図3に示す。セメントのみの配合と比較してLS置換率30%の場合、自己収縮ひずみは約1/2となった。

乾燥収縮試験の結果を図4に示す。乾燥収縮量はいずれも場合も同様の値を示すが、LS置換率15%の場合、比表面積による差が若干認められ、大きい比表面積のLSを用いた方が乾燥収縮ひずみが小さい。

凍結融解抵抗性試験の結果を図5に示す。LS置換率30%までは所定の空気量が確保されればLS置換率に関わらず耐凍害性に差は認められない。

促進中性化試験の結果を図

5に示す。混和材置換率の増大に伴い中性化深さは大きくなった。また、同一置換率では比表面積の大きなLSを用いた場合、中性化深さは大きくなる傾向が認められた。

4. まとめ

- (1) 石灰石粉混和材を置換することにより、圧縮強度発現性、乾燥収縮に対して悪影響は認められなかった。
- (2) 石灰石粉混和材の置換率の増大に応じ圧縮強度が低下し、中性化深さは大きくなる。
- (3) 石灰石混和材で置換することにより無置換と比較して自己収縮ひずみは半減する。
- (4) 圧縮強度と静弾性係数の関係から、一般の高強度コンクリートと比較して圧縮強度に対する静弾性係数は大きくなり、同一強度においてNewRC式による計算結果より大きい。
- (5) 石灰石混和材の置換率が30%間での場合、凍結融解抵抗性は無置換と同等であった。

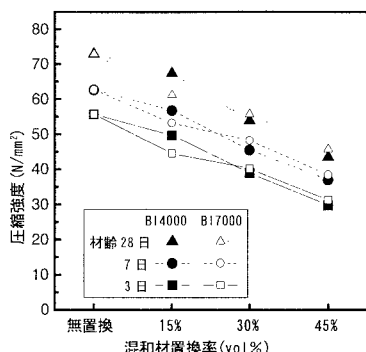


図1 混和材置換率と圧縮強度の関係

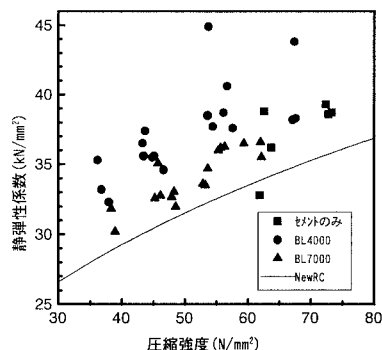


図2 圧縮強度と静弾性係数の関係

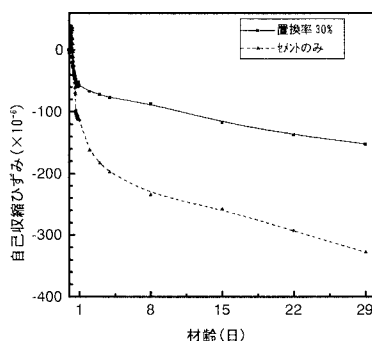


図3 自己収縮ひずみ

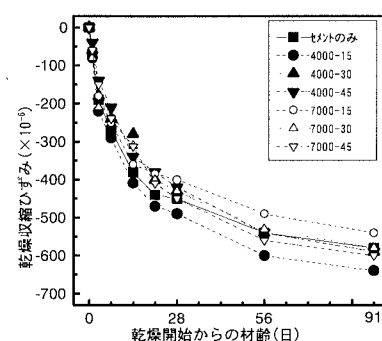


図4 乾燥収縮試験結果

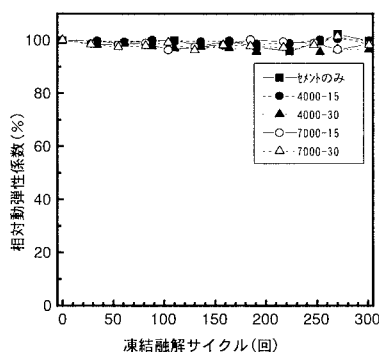


図5 凍結融解抵抗性試験結果

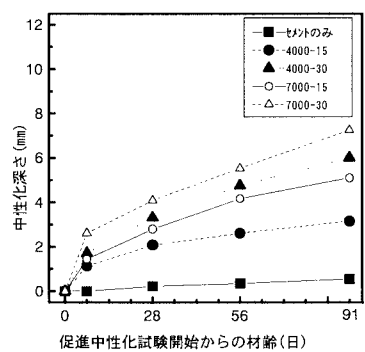


図6 促進中性化試験結果