

石灰岩骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮特性に関する研究

前橋工科大学

学生会員

○森本 翼

前橋工科大学

正会員 岡村 雄樹、舌間 孝一郎

北関東秩父コンクリート

正会員

山田秀司

1. はじめに

コンクリートは乾燥収縮という特性があり、これによってコンクリートのひび割れ、結果的にコンクリートの耐久性を低減させてしまう。本研究は、石灰石の産地により物理的性質が異なることから品質の異なる石灰石粗骨材を使用したコンクリートの乾燥収縮ひずみ低減効果について検討を行うものである。また、通常粗骨材に石灰石を置換して用いる場合、その置換率がコンクリートの乾燥収縮特性に及ぼす影響についても検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメント(密度:3.16 g/cm³)で、細骨材は砂利(密度:2.64 g/cm³、吸水率 2.29%)のものを用いた。また、粗骨材は石灰石 A、石灰石 B、硬質砂岩 C を用いた。(表-1 参照)

表-1 使用粗骨材の密度と吸水率

粗骨材の種類	密度(g/cm ³)	吸水率 (%)
石灰石 A	2.71	0.305
石灰石 B	2.70	1.065
硬質砂岩 C	2.66	1.070

2.2 実験方法

実験の要因と水準は表-1 に示す粗骨材 3 種類、水セメント比 50%、石灰石置換率を 0、25、50、75、100%の 5 種類とした。乾燥収縮を求めるための供試体は、10 × 10 × 40cm の角柱体を用いた。角柱体の収縮量測

定位置には、鉄筋を配置し、鉄筋の表面上にゲージプラグを取り付け、供試体両面の収縮量を測定するようにした。収縮量の測定は脱型直後に第 1 回目、それから 2、3、4、10、13 週と測定した。圧縮強度を測定するため、材齢は齢 1、4、26 週で圧縮強度試験を行った。なお、引張試験は 4 週で測定した。配合条件は、表-2 で示す通りである。配合条件はスランプ値 15 ± 2cm、空気量 4.5 ± 0.5%とした。

表-2 配合条件

G _{max} (mm)	W/C(%)	S/A(%)	W(kg/cm ³)
20	50	45.7	179

2.3 養生条件および保存条件

脱型はコンクリート練り混ぜから 24 時間後と統一し、練り混ぜ時から 1 週間水中養生とする。温度は 20 ± 1 とした。

1 週間後に養生水槽から供試体を取り出し、ただちに第二回目の測定を行なった。測定後に温度 20 ± 1、湿度 60 ± 5% R.H. の恒温温室に入れ保存した。

3. 結果と考察

図-1 は、石灰石と硬質砂岩を粗骨材として用いたコンクリートの乾燥収縮性状を示したものである。石灰石を用いた場合、石灰石を用いた場合と用らない場合とは大きな違いがある。材齢 4 週を比較すると石灰石 A は約 4 倍、石灰石 B は約 2 倍の乾燥収縮を低減していることが分かる。

また、この図より石灰石の産地によって収縮量は異なり、石灰石 A の方が石灰石 B

キーワード：コンクリート、石灰石、乾燥収縮

連絡先：群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学 TEL/FAX 027-265-0111

より約半分の収縮量であった。これは、骨材の吸水率が影響していると思われる。

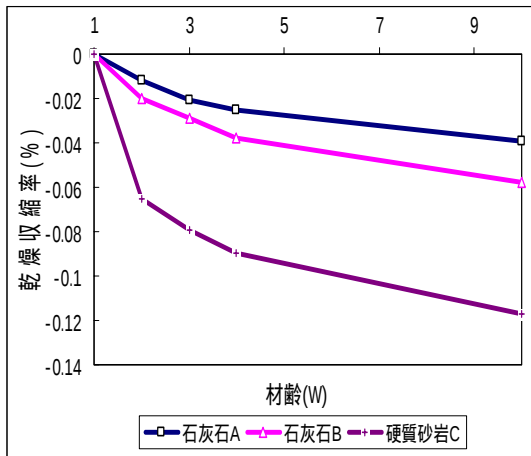


図-1 粗骨材の違いによる乾燥収縮量の違いと材齢の関係

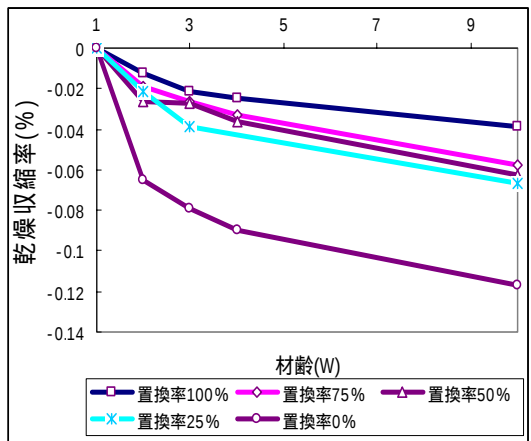


図-2 置換率の違いによる乾燥収縮量と材齢の関係

図-2 は、石灰石の使用量(置換率)による乾燥収縮性状を示したものである。これより、材齢 4 週で乾燥収縮性状を比較すると、置換率 0%の配合で乾燥収縮量が飛躍的に増加することが分かる。

また、ここでは示していない石灰石 B の場合も、置換率 0%で乾燥収縮に及ぼす影響が大きい。しかし、置換率 25%になると乾燥収縮を低減する効果が得られることが明らかになっている。

表-4、表-5 は、石灰石を用いたコンクリートの圧縮強度、引張強度を示したものである。

これらより、圧縮強度試験と引張試験は石灰石にあまり変化が無いことが分かった。

4. まとめ

- 1) 石灰石は一般骨材より乾燥収縮が低減することが分かる。しかし、石灰石の産地によって乾燥収縮の低減する程度が異なる。
- 2) 石灰石の使用量(置換率)が乾燥収縮に及ぼす影響は置換率 25%程度でも、十分にコンクリートの乾燥収縮が低減する。
- 3) 石灰石骨材を粗骨材として用いたコンクリートの圧縮強度、引張強度は、硬質砂岩等一般に用いられているコンクリートと同程度である。

表-4 圧縮強度試験の比較(N/mm²)

	A		B		C	
	1W	4W	1W	4W	1W	4W
0%					25.9	39.0
25%	28.4	40.7	27.3	40.3		
50%	27.3	39.8	29.4	41.6		
75%	28.9	41.5	26.9	40.6		
100%	31.1	44.9	29.1	41.4		

表-5 引張試験の比較(N/mm²)

	A	B	C
置換率	4W(週)	4W(週)	4W(週)
0%			3.06
25%	2.97	3.06	
50%	2.55	2.94	
75%	3.04	3.04	
100%	3.03	3.12	