

炭酸ガス養生したインターロッキングブロックの白華の抑制効果に関する基礎的研究

徳島大学大学院 学生員 ○NHAR HENG
 東洋工業（株） 正会員 平塚 和男
 徳島大学大学院 正会員 渡辺 健
 徳島大学大学院 正会員 橋本 親典

1. はじめに

公園、街路、歩道に使用されるインターロッキングブロックは、美観上大きな問題として、コンクリート表面に発生する白華の現象がある。この抑制方法の1つとして、発生する白華を予め発生させて使用時に発生を抑制する炭酸ガス養生がある。一方、著者らは、ゼロスランブコンクリートで作製したインターロッキングブロックから発生する白華を、促進環境下においた供試体の白華発生前と発生後の質量を測定し、発生率により全白華と不溶性の白華を分離して評価する定量的試験方法を提案してきた¹⁾。本研究の目的は、炭酸ガス養生による白華抑制効果を、本試験方法によって定量的に評価することである。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

実験に用いたインターロッキングブロックのコンクリート平板は、実際の工場製品として製造されているゼロスランブコンクリートの平板である。試験に用いた即脱成形平板の配合を表-1に示す。

表-1 実験に用いた即脱成形平板の示方配

骨材の種類	M.S (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)			
				W	C	S	G
N	7	26	75	107	410	1198	400

使用材料は通常のコンクリートと同じであるが、単位水量が小さく、s/aが大きい。振動締固めの即脱成型としてのコンシステンシーが要求され、最大骨材寸法が7mmで通常の骨材寸法より小さいためである。

2.2 練り混ぜ、締固めおよび養生方法

50リットル用のパン型ミキサーを用いた。練り混ぜは全体粉黛および骨材を投入して2分間、練混ぜ水を加えて4分間とし合計6分間練混ぜた。締固めは、実際に製品工場で使用されている小型コンクリート平板の試作機を使用した。振動装置条件は、モータ回転数50Hz、振幅振り子28mm、振幅1.4mmとし、振動時間は5秒とした。白華試験開始までの養生期間材齢は、炭酸ガス養生1日、気中養生7日、合計8日とした。

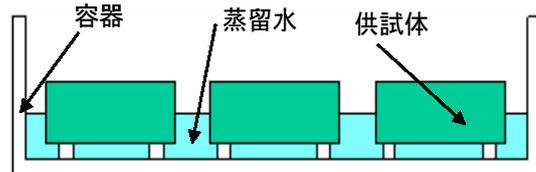


図-1 浸漬方法

3. 白華試験方法

図-1に供試体の浸漬方法を示す。白華試験に用いた供試体は、所定の養生材齢まで達した平板供試体(200×100×60mm)を、厚さ15mmピッチで切断したものを使用した。供試体種別は、表面が炭酸ガス養生した面になる供試体(以後、「エフロー表」と称す)と、切断面が表面になる供試体(以後、「エフロー中」と称す)の2種類とした。白華発生前の供試体絶乾質量と発生後の供試体絶乾質量を測定し発生率を算出した。浸漬日数は14日、28日および56日とし、所定の浸漬日数後直ちに質量を測定した²⁾。全白華の発生率と不溶性白華の発生率は、以下の2式で求めた。

$$W_{全} = \frac{w_2 - w_1}{w_1} \times 100 \quad \dots (1)$$

$$W_{不} = \frac{w_3 - w_1}{w_1} \times 100 \quad \dots (2)$$

キーワード：白華現象、炭酸ガス養生、即脱成形平板

連絡先：徳島市、南常三島町2-1、徳島大学大学院、Tel:088-565-7320

$W_{全}$ ：全白華発生率(%), W_1 ：白華発生前供試体の絶乾質量(g)、
 W_2 ：白華が付着した供試体の絶乾質量(g)、 $W_{不}$ ：不溶性白華発生率(%), W_3 ：不溶性白華が付着した供試体の絶乾質量(g)

4. 結果および考察

浸漬日数 14 日、28 日と 56 日における白華発生状況(左側「エフロー中」、右側「エフロー表」)を写真-1~3 に示す。「エフロー中」供試体は、浸漬日数が増加するに従い、白色の白華が増加した。これに対し、炭酸ガス養生した「エフロー表」供試体は、浸漬日数 14 日では、白華の発生が確認できず、28 日と 56 日に少し見られるようになった。コンクリートの表面に炭酸ガスを養生したことによって、コンクリートの表面が緻密になると共に茶色から黒色に変色されたことから、白華の発生が抑制され、特に発生した白華を目立たなくなる効果があると考えられる。

図-2 に、浸漬日数に伴う各供試体の全白華発生率と不溶性白華発生率の変化を示す。供試体種別や不溶性の有無に関係なく、浸漬日数が増加するに従い白華発生率が増加した。これらの傾向は、著者らのこれまで研究成果と一致する^{1),2)}。

浸漬日数 28 日までは、全白華発生率と不溶性白華発生率は、供試体別に関係なくほぼ同じ値である。しかし、若干ではあるが、炭酸ガス養生していない「エフロー中」供試体の方が、発生率が高い。一方、浸漬日数 56 日では、炭酸ガス養生していない「エフロー中」供試体の全白華発生率は、「エフロー表」供試体の発生率より小さい。不溶性白華発生率についても同様である。

目視観察では、炭酸ガス養生した供試体の方が、白華の発生が少なかったが、本試験方法では、必ずしも同じ傾向にならなかった。よって、炭酸ガス養生の効果は、白華自体の発生を抑制するのではなく、白華の色彩を目立たなくなる効果があると考えられる。

5. まとめ

本実験の範囲ではあるが、炭酸ガス養生による白華抑制は、白華の発生量自体を減少させる効果ではなく、発生量自体は同じであるが、発生する白華の色彩を目立たなくなる効果があると考えられる。

【参考文献】

- 1) 長尾敏之、平塚和男、橋本親典、渡辺 健：即脱成型平板のエフロレンスの定量化に関する基礎的研究、コンクリート工学年次論文報告集、vol.27、No.1、pp.235-240、2005.6
- 2) 平塚和男、寺石弘、橋本紳一郎、橋本親典：産業副産物をセメント代替とした即脱成型平板の研究、コンクリート工学年次論文報告集、vol.26、No.1、pp.1485-1490、2004.7

炭酸ガス養生していないエフロー中 炭酸ガス養生したエフロー表



写真-1 浸漬日数 14 日の白華発生状況



写真-2 浸漬日数 28 日の白華発生状況



写真-3 浸漬日数 56 日の白華発生状況

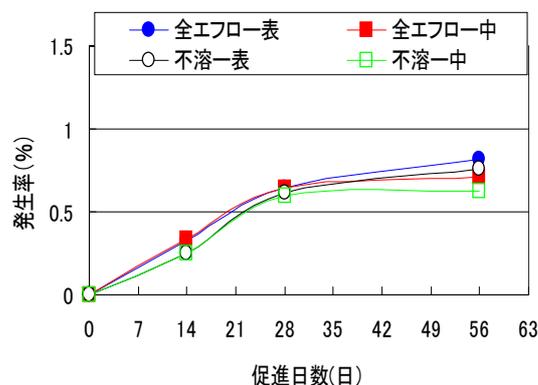


図-2 全白華発生率および不溶性白華発生率と浸漬日数の関係