

流動性の異なる各種コンクリートにおける収縮低減剤の効果

宇都宮大学 学生員 星 洋之 宇都宮大学 正会員 藤原 浩已
宇都宮大学 正会員 丸岡 正知 太平洋マテリアル 榮川 裕之

1. はじめに

収縮低減剤はコンクリートの乾燥収縮および自己収縮を低減させる有効な手段であることが知られている。一方、近年施工性改善のため、高流動コンクリート、準高流動コンクリートなどが施工実績を上げているが、これらのコンクリートは普通コンクリートに比べ高粉体量、低粗骨材量であることが一般的であり、収縮性状が増大する傾向にあると考えられる。本研究ではこれらのコンクリートにおける収縮低減剤の効果について調べた。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

本実験に使用した材料を表-1に示し、配合条件を表-2にそれぞれ示す。収縮低減剤の混和量は標準の使用量である 6kg/m^3 とし、練り混ぜ水の一部として用いた。それぞれのコンクリートにおいて、比較用として収縮低減剤無混和のコンクリートについても同様の試験を行った。

表-1 使用材料

材料名	記号	物性
普通ポルトランドセメント	NC	密度 3.15g/cm^3
粗骨材	G	碎石 表乾密度 2.62g/cm^3
細骨材	S	川砂 表乾密度 2.56g/cm^3
収縮低減剤	TG	アルキレンオキシド系収縮低減剤
AE減水剤	WR	リグニンスルホン酸化合物とポリオール複合体
高性能AE減水剤	SP	ポリカルボン酸系高性能AE減水剤
消泡剤	AR	ポリアルキレングリコール系消泡剤

2.2 実験方法

コンクリートの練り混ぜは公称容量 100l のパン型強制練りミキサで行い、自己収縮試験は、日本コンクリー

表-2 コンクリートの配合条件

コンクリートの種類	単位セメント量 (kg/m ³)	単位水量 (kg/m ³)	水セメント比 (%)	粗骨材体積濃度 (%)	空気量 (%)	スランプ (cm)	スランプフロー (mm)	
普通コンクリート(N-C)	300	180	60	37.4	2%以下	8±2.5		
準高流動コンクリート(S-C)	450	153	34	36.6	2%以下			450±50
高流動コンクリート(H-C)	515	175	34	30.0	2%以下			650±50

ト工学協会：自己収縮委員会「セメント・モルタルおよびコンクリートの自己収縮および自己膨張試験方法（案）」に準拠して行い、乾燥収縮試験は JIS A 1129-1993「モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法「ダイヤルゲージ方法」」に準拠して行った。自己収縮ひずみおよび乾燥収縮ひずみの測定は $10\times 10\times 40\text{cm}$ 供試体を用いて行った。なお、自己収縮試験は材齢 28 日まで測定した。また乾燥収縮試験供試体は材齢 7 日まで 20°C 水中養生とし、養生後は室温 20°C 、相対湿度 60%の恒温室に静置した。

3. 実験結果および考察

3.1 自己収縮ひずみ

図-1 に各種コンクリートの材齢 28 日までの自己収縮ひずみを示す。自己収縮に大きな影響を及ぼす要因として、単位粉体量および水粉体比が挙げられる。そこで図-2 に単位セメント量と自己収縮ひずみの関係を示す。図-2 より、これまでの知見同様、セメント量の増大に伴い自己収縮ひずみが増大していることが認められた。収縮低減剤による効果は自己収縮においても認められるが、その効果には違いがある。これは自己収

キーワード：高流動コンクリート、準高流動コンクリート、収縮低減剤、乾燥収縮、自己収縮

連絡先：〒321-0904 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 Tel. 028-689-6211 Fax. 028-689-6230

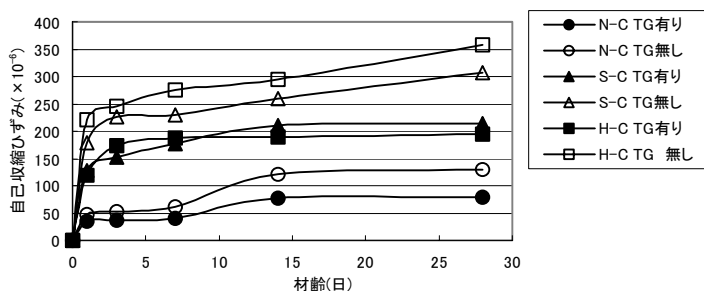


図-1 収縮低減剤と自己収縮ひずみの関係

縮ひずみの絶対量がコンクリートの種類によって異なるためである。そこで図-3に単位粉体量と自己収縮ひずみ低減の絶対量および収縮ひずみ低減率の関係を示す。図-3より、絶対量は大きく異なるが、低減率は30～45%の間にあり、それほど大きな差は認められなかった。これにより、自己収縮に対する収縮低減剤の効果は絶対量ではなく一定の割合で効いていることが分かった。

3.2 乾燥収縮ひずみ

図-4に各種コンクリートの乾燥材齢91日までの乾燥収縮ひずみを示す。乾燥収縮量に最も大きな影響を及ぼす要因は単位水量である。図-5に単位水量と乾燥収縮ひずみの関係を示す。やはりこれまでの知見同様、単位水量の増大に伴い収縮ひずみが増加しているのが認められる。収縮低減剤の効果は、その絶対量において、自己収縮における効果よりもかなり大きいことが分かる。図-6に単位水量と乾燥収縮ひずみ低減の絶対量および収縮ひずみ低減率の関係を示す。

自己収縮同様、絶対量に大きな差があるが、低減率は25～40%の間にあり、一定の効果割合を有していることが分かった。

以上の結果より、収縮低減剤は各種の配合の異なるコンクリートにおいて、一定の割合の収縮低減効果を有することが分かった。

4. まとめ

各種コンクリートにおいて収縮低減剤の効果を検討した結果、以下のようなことが分かった。

- (1)コンクリートの流動性を問わず、コンクリートに収縮低減剤を混和することにより自己収縮ひずみは20～30%程度、乾燥収縮ひずみは25～40%程度低減可能である。
- (2)各種コンクリートにおける収縮低減剤の効果は収縮ひずみの絶対量ではなく、一定の割合で影響する。

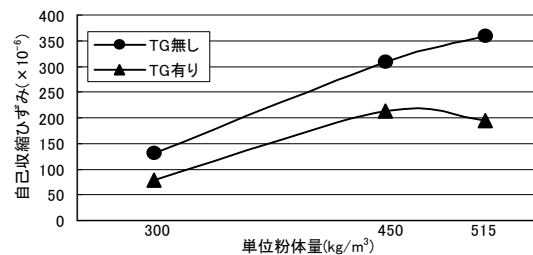


図-2 単位粉体量と自己収縮ひずみの関係

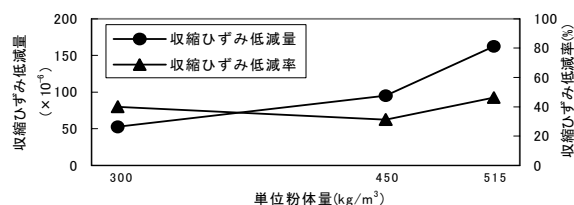


図-3 単位粉体量と自己収縮ひずみ低減量および収縮低減率の関係

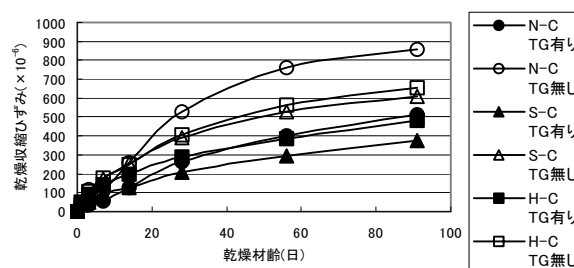


図-4 収縮低減剤と乾燥収縮ひずみの関係

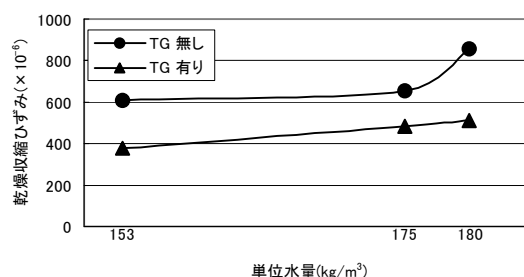


図-5 単位水量と乾燥収縮ひずみの関係

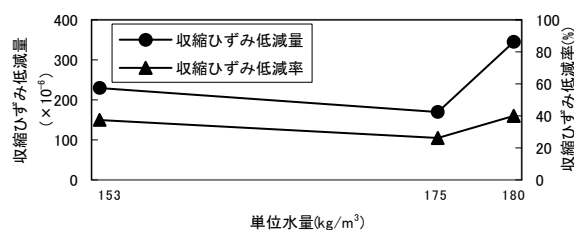


図-6 単位水量と乾燥収縮ひずみ低減量および収縮低減率の関係