

養生方法が収縮低減剤の効果に及ぼす影響

太平洋マテリアル株式会社 正会員 ○郭 度連
 太平洋マテリアル株式会社 正会員 竹下永造
 太平洋マテリアル株式会社 正会員 杉野雄亮

1. はじめに

収縮ひび割れに関する社会的な関心は高まっており、その抑制・制御技術の確立への期待は大きくなっている。抑制技術の一つに収縮低減剤があり、使用しない場合より 15～30%程度の収縮の低減効果が期待されることが示されている¹⁾。また、コンクリート用収縮低減剤の性能判定基準および品質基準も設けられており²⁾、収縮ひび割れの制御技術の一つとしてその使用範囲は広がりつつある。それに伴い、初期養生条件や使用環境条件等も多様化しているが、大概の場合、材齢 7 日までの標準養生後に試験を行っており、封緘養生や気中養生の場合の収縮低減剤の効果は確認できていない。したがって、本報告では養生方法が収縮低減剤の効果に及ぼす影響を実験的に検討したものである。

2. 実験概要

表 - 1 にコンクリートの配合を、表 - 2 にコンクリートのフレッシュ性状を示す。実験時期はそれぞれ異なるが、5 回の試験を行っており、全ての配合および使用材料は同様である。収縮低減剤には、市販の低級アルコールのアルキレンオキサイド付加物を用い、使用量は標準使用量 $6\text{kg}/\text{m}^3$ で、セメントの約 1.8% を水置換として使用している。フレッシュ性状は、収縮低減剤の使用により空気連行性が若干低下し、空気量は少なくなっている。乾燥収縮ひずみは JIS A 1129 のコンタクトゲージ法に準じて行った。10×10×40cm の角柱供試体を用いてコンクリート打設 24 時間後脱型し、7 日間水中養生後、温度 20℃、相対湿度 60% の恒温恒湿室内で測定を行った。また、5 回目の養生方法を変化した試験では、脱型直後、ポリプロピレンシートで完全に密封し、温度 20℃、相対湿度 60% の恒温恒湿室内で 7 日間静置した封緘養生試験体、脱型直後から乾燥収縮測定に供した気中養生（養生なし）試験体を設けている。圧縮強度試験体についても同様に行っている。

表 - 1 コンクリートの配合

	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m^3)				
			W	SRA	C	S	G
PL	50	46.4	168	—	336	830	948
TG			162	6	336	830	948

表 - 2 コンクリートのフレッシュ性状

	スランプ (cm)		空気量 (%)	
	PL	TG	PL	TG
	16.0	16.5	5.9	4.4
	12.0	10.0	3.7	3.0
	19.0	19.0	4.3	3.0
	13.0	13.5	6.3	6.1
	12.5	10.0	6.0	3.5

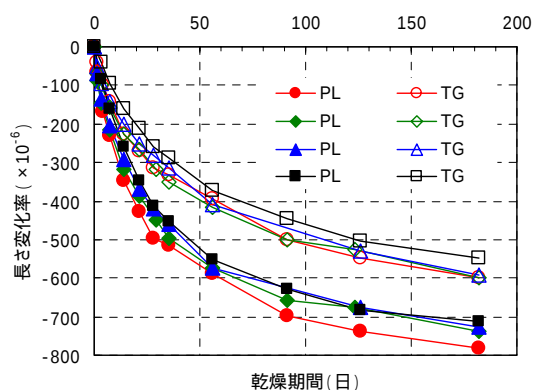


図 - 1 乾燥収縮試験結果

3. 期待される収縮低減効果

図 - 1 に複数回の長さ変化試験結果を示す。収縮低減剤を用いることで乾燥収縮は大幅に低減されている。収縮低減剤を用いた場合の長さ変化低減量を図 - 2 に示す。約 56 日まで収縮低減効果は継続しており、その後はほぼ横這いになっている。乾燥収縮の大きい初期材齢でその効果が大きく、ある程度収縮の収束する材齢ではその効果は減衰するといえる。最終的に材

キーワード：収縮低減剤，養生方法，乾燥収縮，圧縮強度

連絡先 〒285 - 0802 千葉県佐倉市大作 2 - 4 - 2 TEL. 043-498-3921 FAX. 043-498-3925

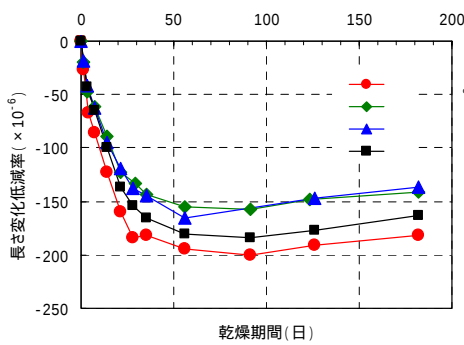


図 - 2 長さ変化低減量

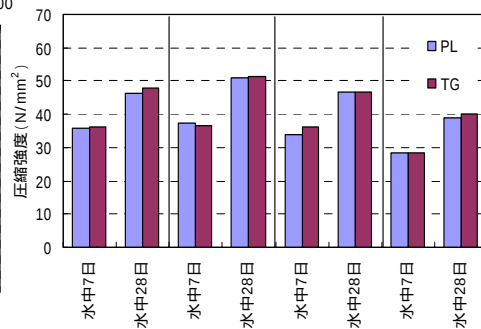


図 - 3 圧縮強度

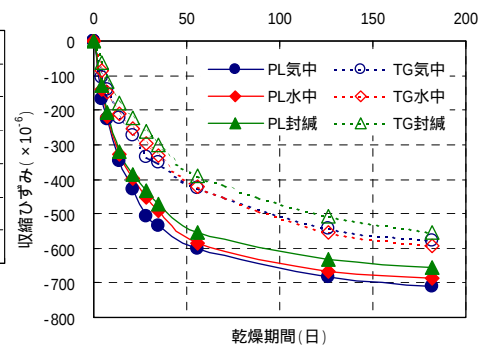


図 - 4 養生方法による乾燥収縮

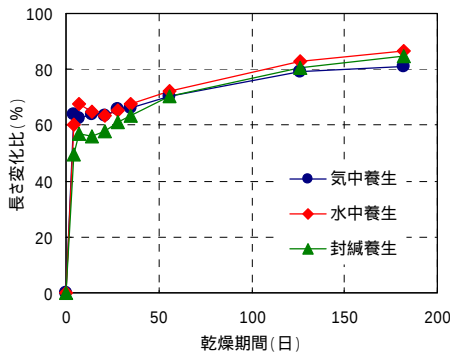


図 - 5 養生方法による長さ変化比

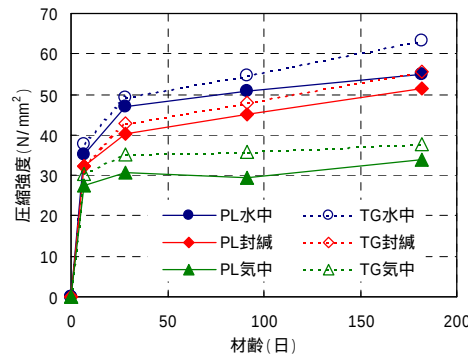


図 - 6 材齢による圧縮強度

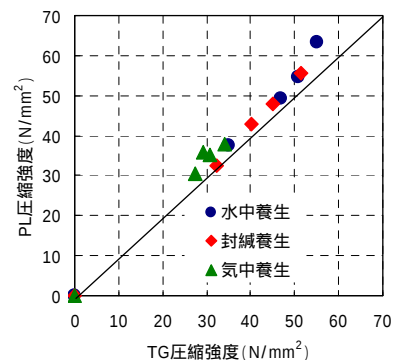


図 - 7 養生方法による圧縮強度

齢 26 週では、程度の差はあるが、約 $150 \sim 200 \times 10^{-6}$ 程度の低減効果が期待されるところと考えられる。図 - 3 には水中 7 日および 28 日圧縮強度の比較を示す。収縮低減剤を用いたコンクリートは圧縮強度の低下が生じるとの報告が多いが³⁾、主にモルタル、あるいはペーストでの実験結果が多く、コンクリートでは必ずしも圧縮強度が低下するとは限らないとも考えられる。その一例である図 - 3 はほぼ同等の圧縮強度を示している。但し、表 - 2 の空気量で示すように、収縮低減剤を用いたコンクリートの空気量が少なくなっており、ある程度空気量の影響は含まれている結果である。

4. 養生方法の影響

養生方法を変化させた試験体の乾燥収縮試験結果を図 - 4 に示す。養生方法による乾燥収縮の差は PL 同様に認められるが、どの養生方法においても収縮低減効果は認められている。図 - 5 に収縮低減剤を用いた場合の各養生方法による長さ変化比を示す。初期材齢の養生方法が変化しても収縮低減剤による収縮低減効果はほぼ同等であり、養生方法がその効果に及ぼす影響は少なく、どの初期養生方法でも最終的に材齢 26 週では約 15 ~ 20% の低減効果が認められる。図 - 6 には材齢による圧縮強度の変化を、図 - 7 には収縮低減剤の添加による圧縮強度の変化を示す。前述のように空気量の影響は含まれているが、収縮低減剤の添加がコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響は少ない結果になっている。

5. まとめ

収縮低減剤を用いたコンクリートの収縮低減効果に及ぼす養生方法の影響を実験的に検討した。その結果、養生方法が収縮低減剤の収縮低減効果に及ぼす影響は少なく、収縮低減剤の使用でコンクリートの圧縮強度が低下するとは限らないことが確認できた。

参考文献

- 1) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針（案）・同解説，2006
- 2) 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 JASS 5 M-403:2009，2009
- 3) 福島浩樹・中江理・胡桃澤清文・名和豊春：乾燥収縮低減剤を用いたモルタルの強度低下メカニズムの一考察，コンクリート工学年次論文集，Vol.31，No.1，pp.589-594，2009