

V-340

湿潤養生中における高強度コンクリートの体積変化

足利工業大学 正会員 宮澤伸吾
 広島大学 正会員 田澤栄一
 Univ. of California P.J.M.Monteiro

1. まえがき

水セメント比の小さいセメントペースト供試体を水中養生すると、重量増加を伴いながら収縮することが報告されている¹⁾。これは硬化体が緻密なため透水性が小さく、養生水が供試体表層部のみに浸透し、内部は自己乾燥状態になるためと考えられる²⁾。しかし、コンクリートの透水性はセメントペーストの透水性だけでなく、骨材とセメントペーストの界面の影響を受ける。骨材周辺の遷移体の特性は、配合ばかりでなく骨材の粒径および岩質の影響を受け³⁾、湿潤養生中におけるコンクリートの体積変化に影響を及ぼすことが考えられる。本研究は、数種類の骨材を用いた高強度コンクリートの湿潤養生中における長さ変化について実験的に検討したものである。

2. 実験概要

セメントにはASTM type I II セメントを用い、細骨材としては川砂(比重2.67, 吸水率1.2%)を表面水率0.5~0.6%に調整して使用した。粗骨材としては最大寸法20mmの川砂利(Gravel)、石灰岩質碎石(Limestone)、輝緑岩質碎石(Diabase)を表乾状態にして使用した。粗粒率はそれぞれ7.03, 7.07, 7.02である。水結合材比は23%および30%とし、メラミン系高性能減水剤を使用した。水結合材比が23%の場合は、セメント重量の10%をシリカフェームで置換した。セメントペースト供試体は長さを279mmと一定とし、断面を13×25mm, 25×25mm, 38×38mm, 76×76mm, 102×102mmと変化させた。モルタルおよびコンクリートは102×102×279mmとした。打設後、打込み面をプラスチックフィルムでシールしさらにビニール袋で密封して22℃の噴霧室に静置した。材齢24時間で脱型し基長を取り、部材軸に直角な両端面を防水性テープでシールし残りの4側面を露出した状態で22℃の噴霧室に静置した。その後、所定材齢で供試体重量と長さを測定した。モルタルおよびコンクリート中の骨材の体積含有率はいずれの配合も50%とした。同一条件の供試体は2~3個作製し、結果は平均値で示した。

3. 実験結果および考察

図-1より、 $W/C=30\%$ のセメントペーストの湿潤養生中の長さ変化は、断面が10~100mm程度の範囲では供試体寸法の影響が著しく表れた。水和収縮(chemical shrinkage)により形成される空隙量の経時変化を水和反応式から計算し⁴⁾、この理論空隙量と供試体重量の実測値から求めた飽和度は図-2のようになり、供試体が大きくなるほど小さくなった。

図-3および図-4は、配合中のセメントペースト重量に対する供試体重量増加量の割合を示したものである。モルタ

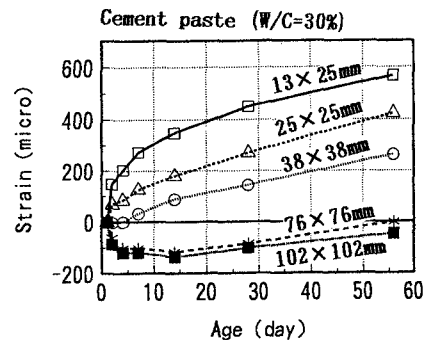


図-1 セメントペーストの長さ変化率

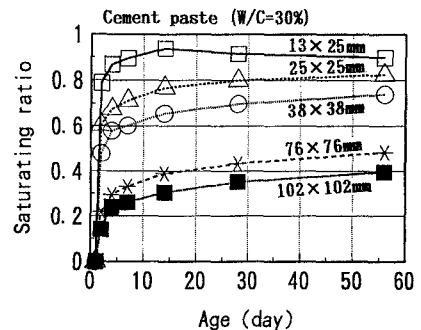


図-2 セメントペーストの飽和度

ルおよびコンクリートの重量増加率はセメントペーストの場合に比べて大きくなった。これは、セメントペーストの透水性に比べて骨材界面における透水性が大きいためと考えられる。また、 $W/C=23\%$ の場合、モルタルに比べてコンクリートの重量増加率が大きくなり、界面の透水性は骨材寸法が大きいほど大きくなることを示していると考えられる。しかし、 $W/C=30\%$ の場合は、このような傾向は認められなかった。

図-5および図-6に示すように、モルタルおよびコンクリートは湿潤養生中に収縮が生じた。水結合材比が小さくシリカフェームを用いた場合の方により大きな収縮を示した。収縮はモルタルよりコンクリートの方が大きく、また碎石を用いた場合より川砂利を用いた場合に若干大きくなる傾向が認められた。

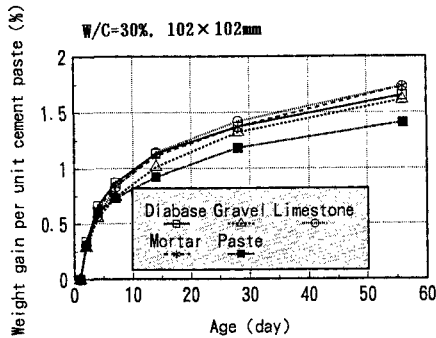


図-3 湿潤養生中の重量増加率

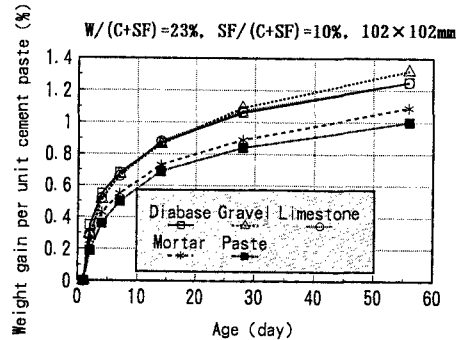


図-4 湿潤養生中の重量増加率

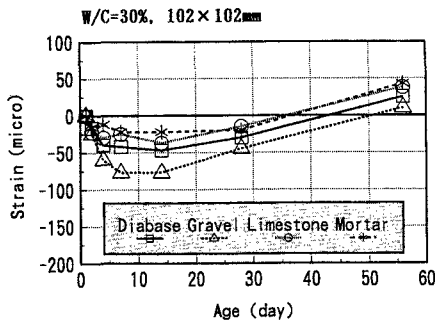


図-5 湿潤養生中の長さ変化率

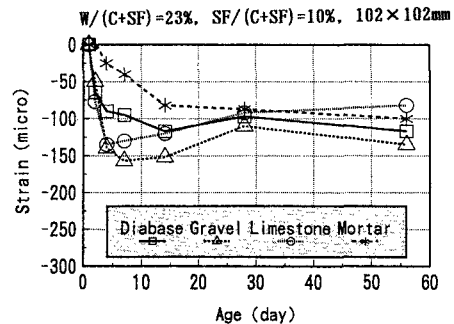


図-6 湿潤養生中の長さ変化率

4. まとめ

高強度コンクリートでは湿潤養生中に収縮を生じることがあり、自己応力やひび割れの発生に影響を及ぼす可能性がある。従って、実構造物に及ぼす影響について検討する必要があると思われる。

<参考文献>

- 1) E.Tazawa and S.Miyazawa: Autogenous shrinkage caused by self desiccation in cementitious material, Ninth International Congress on the Chemistry of Cement, pp.712-718, 1992
- 2) R.G.L'Hermite: Volume changes of concrete, Fourth International Symposium on the Chemistry of Cement, pp.659-694, 1960
- 3) P.K.Mehta and P.J.M.Monteiro: Effect of aggregate, cement and mineral admixture on the micro-structure of the transition zone, Material Research Society Symposium Proceedings, Vol.114, Bonding in Cementitious Composites, pp.65, 1987
- 4) 笠井哲郎・田澤栄一: 硬化収縮の測定によるセメントの水和度の簡易推定法, 広島大学工学部研究報告, Vol.37, No.1, pp.23-29, 1988