

V-235 粘性コンクリートの乾燥収縮特性に関する研究

㈱フジタ 正員 伊藤祐二 笹谷輝勝  
 ㈱フジタ 正員 青景平昌 神田亨

1. はじめに

粘性コンクリートは本来地下空間構築のために開発され、優れた流動性、充填性および耐水性<sup>1)</sup>を有している。配合上の特徴としては、増粘剤、高性能減水剤およびフライアッシュを併用することで単位水量の増大を抑制している。これらの特徴を一般的な構造物の構築に生かすためには、乾燥収縮、中性化、凍結融解等の耐久性について検討する必要がある。本報告は乾燥収縮試験の結果を取りまとめたものである。

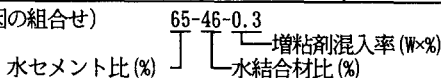
2. 実験概要

表-1に配合要因と組合せを示す。ここで、「粘性」は粘性コンクリートを、「普通」は通常の構造物に用いられるコンクリートを示し、比較の対象である。

表-1 配合要因と組合せ

種別	単位水量 (kg/m <sup>3</sup> )	水セメント比 (%)	水結合材比 (%)	増粘剤混入率 (W%)	使用混和材料
普通	180	40, 55, 65	40, 55, 65	0.0	リグニンスルホン酸塩系AE減水剤
粘性	160	40, 55, 65	28, 39, 46	0.0, 0.1, 0.3, 0.9	セルローズ系分離低減剤 リカルボン酸エーテル系高性能AE減水剤 フライアッシュ

\*記号説明（配合要因の組合せ）



「粘性」には、結合材がJIS R 5213のフライアッシュセメントC種に適合する範囲内で、フライアッシュを混入した。コンクリートの練混ぜには55ℓの強制練りミキサを用い、セメント、フライアッシュ、骨材および増粘剤を30秒間空練りした後、水および混和剤を投入して、2分間練り混ぜた。乾燥収縮試験はJIS A 1129に準拠して行なった。乾燥収縮試験に10×10×40cmの角柱供試体を、圧縮強度試験にはφ10×20cmの円柱供試体を用いた。乾燥収縮試験は7日間の標準養生後に開始し、供試体を気温20±1℃、湿度60±5%RHの恒温恒湿室内に静置して、コンタクトゲージ法にて行なった。

3. 実験結果および考察

図-1は水セメント比を変化させた場合の「粘性」の乾燥収縮ひずみ(ε)を「普通」の代表的配合(55-55-0.0)の場合と比較したものである。この図より、「粘性」のεは乾燥初期においては「普通」と比べて全体的に大きい、その差は材令とともに小さくなり200日付近ではほぼ同一になるのが認められる。さらに、水セメント比の異なる「粘性」のεを比較すると、乾燥初期においては水セメント比(水結合材比)の小さいものほど大きい、材令とともにその差が小さくなり、約50日でほぼ等しくなっている。

これらの配合では単位ペースト量が異なっているので、この影響を消去するために単位ペースト量当りの乾燥収縮ひずみ(ε/ρ)で比較したのが図-2である。「粘性」のε/ρを「普通」(55-55-0.0)と材令250日で比較すると、その比率は水セメント比(水結合材比)の小さい順に0.81, 0.93 および1.02であった。また、水セメント比の相

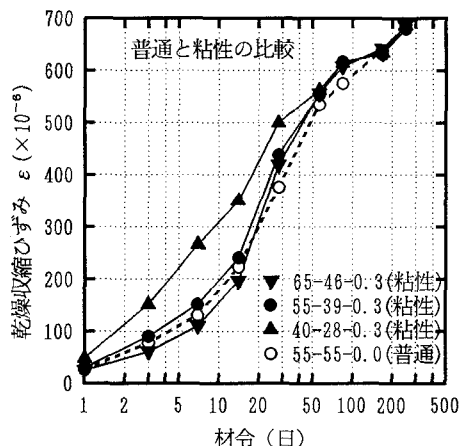


図-1 乾燥収縮ひずみと材令の関係

違する「粘性」の $\varepsilon/\rho$ を比較すると、乾燥初期においては水セメント比(水結合材比)の小さいものほど大きいですが、材令とともにその差が小さくなり、約30日以降では逆の傾向を示している。すなわち、長期乾燥の場合の $\varepsilon/\rho$ は強度の大きい配合ほど小さくとなると考えられる。

図-3は「粘性」および「普通」の材令250日における $\varepsilon/\rho$ と材令28日圧縮強度の関係を示している。「粘性」および「普通」の $\varepsilon/\rho$ はおおの圧縮強度の増大に伴って直線的に減少している。また、同一圧縮強度における「粘性」の $\varepsilon/\rho$ は「普通」に比べて $200 \times 10^{-6}$ 程度大きく、増粘剤使用による影響と思われる。

「粘性」の乾燥収縮に及ぼす増粘剤の影響を定量的に評価するために、一定水セメント比および水結合材比における $\varepsilon$ を比較したのが図-4(単位ペースト量:0.325~0.335)である。この図より、増粘剤混入率0.1(%)であっても $\varepsilon$ は増大するが、それ以後は使用してもそれほど $\varepsilon$ は増大しないことが認められる。増粘剤使用による $\varepsilon$ の増大は材令250日で最大 $110 \times 10^{-6}$ 程度であった。

4. おわりに

増粘剤、高性能減水剤およびフライアッシュを併用し、優れた流動性、充填性、耐水性を有する粘性コンクリートを一般構造物に適用するための基礎資料を得るために乾燥収縮試験を行った。その結果、本研究の範囲内において以下のことが言える。

- (1) 粘性コンクリートの乾燥収縮ひずみは同一水セメント比の普通コンクリートと較べて、乾燥初期においては多少大きいですが、材令200日程度でほぼ等しくなった。
- (2) 材令250日における単位ペースト量当りの乾燥収縮ひずみを粘性と普通コンクリートとで比較すると、同一圧縮強度において前者の方が $200 \times 10^{-6}$ 程度大きい。
- (3) 増粘剤を用いたコンクリートは乾燥収縮が大きくなるが、粘性コンクリートにフライアッシュを併用することで単位水量(単位ペースト量)の増大を抑制するとともに、水結合材比を低下させて高強度化することで、同一水セメント比の普通コンクリートとほぼ等しい乾燥収縮特性を持たせることができる。

<参考文献>

1) 伊藤 他: コンクリートの耐水性に関する一考察, 土木学会第45回年次学術講演会講演概要集 第3部, pp. 108~109, 1990

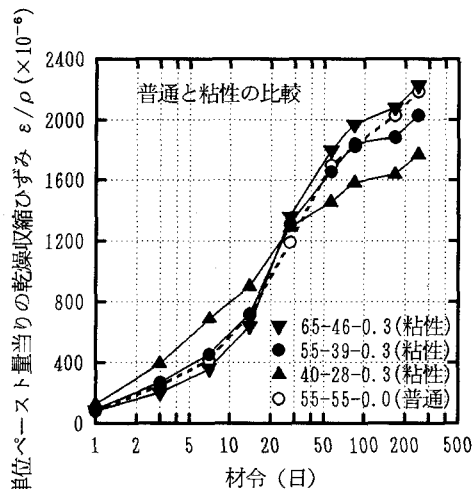


図-2  $\varepsilon/\rho$ と材令の関係

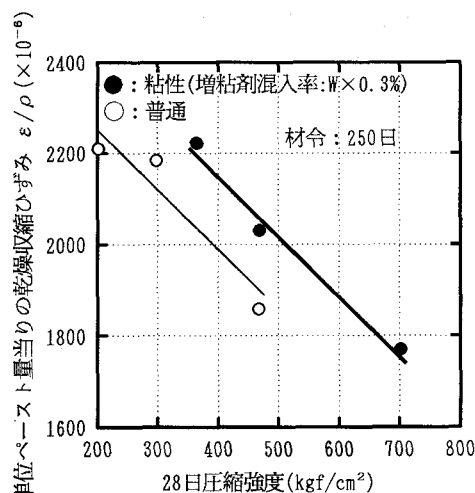


図-3  $\varepsilon/\rho$ と28日圧縮強度の関係

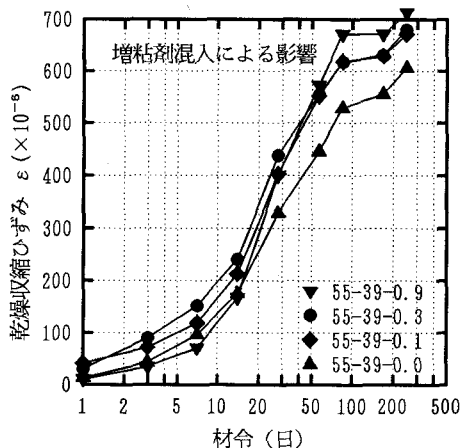


図-4 乾燥収縮ひずみと材令の関係