

高強度コンクリートのクリープひずみに関する研究

敦賀市 正会員 ○坂口 和彦
 岡山大学環境理工学部 正会員 綾野 克紀
 岡山大学環境理工学部 正会員 阪田 憲次

1.はじめに

本研究では、80MPa を超える高強度コンクリートのクリープひずみに及ぼす配合および載荷時材令の影響を調べたものである。その結果、クリープひずみの経時変化は、双曲線を用いて精度良く表せることが分かった。また、載荷時強度を用いれば、普通コンクリートから高強度に至るまでの広い範囲のクリープひずみの最終値を表せることが分かった。

2.実験概要

本実験に用いた粗骨材は、品質の良い硬質砂岩（吸水率：0.52%）、品質の悪い硬質砂岩（吸水率：1.453%）および粘板岩（吸水率：1.12%）である。セメントには、普通ポルトランドセメントを用い、コンクリートの単位水量は、120、140 および 160 kg/m³とした。また、セメント水比は 1.6、2.0、3.0、4.0 および 5.0 である。ただし、セメント水比 5.0 の配合においては、シリカヒュームを 5%、10% および 15% 混入させたコンクリートも用いた。クリープひずみ測定用供試体には、鋼板を含めた長さが 40 cm となる 10×10×40 cm の角柱供試体を用い、脱型後、3 日、7 日および 14 日間の標準水中養生を行った。ひずみの測定には、最小目盛り 1/1000 mm のホイットモア式ひずみ計（検長 25 cm）を用いた。また、クリープひずみの測定は、外気温 20℃、相対湿度 60% の恒温恒湿度室内において行った。

3.実験結果および考察

図-1 は、(1)式に示される双曲線を用いて、クリープひずみの経時変化を表した結果である。なお、図の縦軸は実験値で、横軸は回帰分析によって求めた最適値を用いた計算値である。この図より、双曲線を用いれば、クリープひずみの経時変化が比較的精度よく表されていることが分かる。

$$\phi(t) = \frac{\phi_{\infty} \cdot t}{\alpha + t} \dots \dots \dots (1)$$

図-2 は、粗骨材の品質がクリープひずみの最終値に及ぼす影響を調べたものである。この図より、骨材の品質がクリープひずみに及ぼす影響は小さいことが分かる。ただし、クリープひずみは、セメント水比 2.0 から 3.0 の間で大きく変化することが分かる。

図-3 は、養生期間とクリープひずみの最終値との関係を示したものである。この図より、養生期間が長くなるほど、クリープひずみの最終値が小さくなることが分かる。

図-4 は、シリカヒューム混入率とクリープひずみの最終値との関係を示したものである。この図より、シリカヒューム混入率がクリープひずみに及ぼす影響は小さいことが分かる。

図-5 は、クリープひずみの最終値と載荷時材令におけるコンクリートの強度の関係を示したものである。なお、図中の実線は、双曲線を用いて回帰した結果である。この図に示されるように、クリープひずみの最終値は載荷時材令における強度と強い相関関係のあることが分かる。

図-6 は、RILEM のデータベースを用いて、クリープひずみの最終値と載荷時材令におけるコンクリートの強度の関係を示したものである。この図に示されるように、RILEM のデータベースにおいても、クリープひずみの最終値は載荷時材令における強度と強い相関関係のあることが分かる。

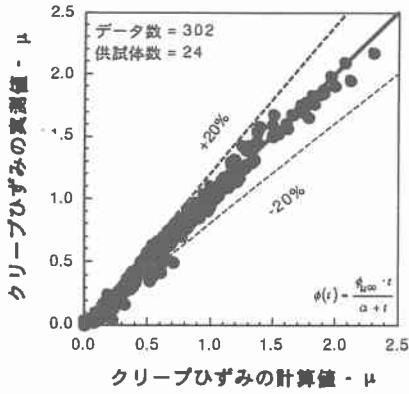


図-1 双曲線の検証

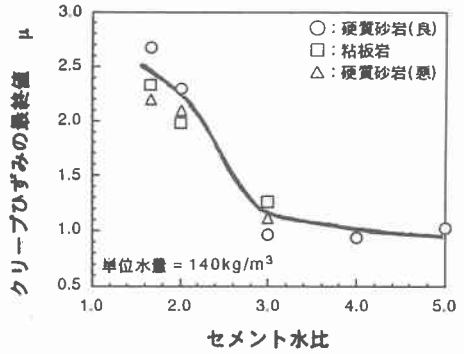


図-2 セメント水比と最終値の関係

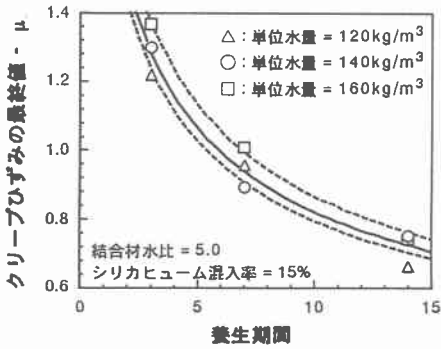


図-3 養生期間と最終値の関係

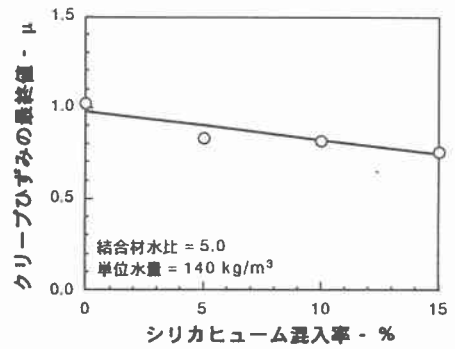


図-4 シリカヒューム混入率と最終値の関係

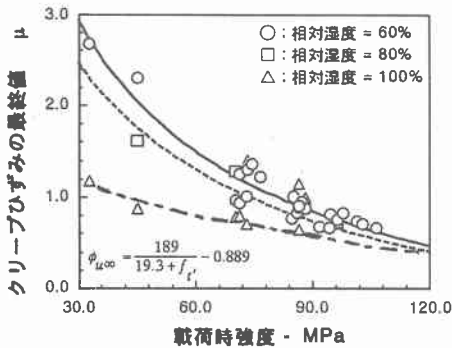


図-5 載荷時強度とクリープの最終値の関係

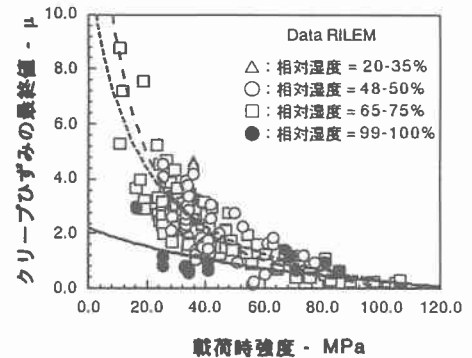


図-6 載荷時強度とクリープの最終値の関係

4.まとめ

クリープひずみの経時変化は、双曲線を用いて表せることが分かった。また、クリープひずみの最終値は、載荷時材令における強度を用いて表されることが分かった。