

初期材齢時における高強度コンクリートの圧縮クリープ

室蘭工業大学大学院 学生員 佐藤 克俊, 鎌田 健太郎
室蘭工業大学 正会員 菅田 紀之

1. はじめに

コンクリートの圧縮クリープに関する研究は古くから行われている。しかしながら, 28日強度が100N/mm²を超えるような高強度コンクリートのクリープ特性については, まだ明白になっていない部分が多い。そこで本研究では, 初期材齢時における高強度コンクリートの圧縮クリープ試験を行い, クリープ特性の検討を行った。

2. 実験概要

2.1 コンクリート

本研究に用いた高強度コンクリートの配合を表-1に示す。水結合材比 W/B には20%, 25%, 30%の3種類を採用し, 目標スランプフローおよび目標空気を55cm および1.5%として配合を決定した。使用した材料を表-2に示す。結合材には普通ポルトランドセメントおよびシリカフェーム, 混和剤にはポリカルボン酸系の高性能 AE減水剤を用いた。実験に用いた供試体は直径10cm, 高さ20cmの円柱供試体である。

2.2 圧縮クリープ試験方法

コンクリートのクリープ試験は, 温度 20℃, 相対湿度 70% に制御された恒温恒湿室内において行った。試験開始材齢は 1日, 3日および7日, 測定期間は5日間とし, クリープひずみの変化を埋込みゲージにより測定した。コンクリートに作用させた応力度は, 試験開始時における圧縮強度(表-3)の20%に設定した。試験は, 乾燥を防ぐためにアルミテープで密封した2本の供試体と密封していない2本の供試体に対して行った。密封供試体のクリープを基本クリープとし, 密封していない供試体のクリープを全クリープとした。さらに, 全クリープから基本クリープを減じたクリープを乾燥クリープとして検討した。

3. 試験結果および考察

図-1は, 水結合材比20%, 25%および30%におけるコンクリートの全クリープ, 基本クリープおよび乾燥クリープの単位クリープひずみの変化を載荷材齢1日, 3日および7日として載荷材齢別に示している。

表-1 コンクリートの配合

W/B (%)	s/a (%)	単体量(kg/m ³)					
		W	C	SF	S	G	SP
20	41.7	140	630	70	688	947	10.25
25			504	56	740	1019	7.28
30			420	47	775	1066	4.68

表-2 使用材料

材 料	特 性 等
セメント(C)	普通ポルトランドセメント 比重: 3.15
シリカフェーム(SF)	比表面積: 230,000cm ² /g 比重: 2.2
細骨材(S)	陸砂 表乾比重: 2.69
粗骨材(G)	砕石 2005 表乾比重: 2.65
高性能 AE 減水剤(SP)	ポリカルボン酸系

表-3 圧縮強度

W/B (%)	試験開始時の 圧縮強度(N/mm ²)		
	載荷開始 材齢 1日	載荷開始 材齢 3日	載荷開始 材齢 7日
20	38.4	82.9	98.5
25	26.5	66.2	80.3
30	16.8	54.7	61.1

キーワード: 高強度コンクリート, 圧縮クリープ, 基本クリープ, 乾燥クリープ, シリカフェーム

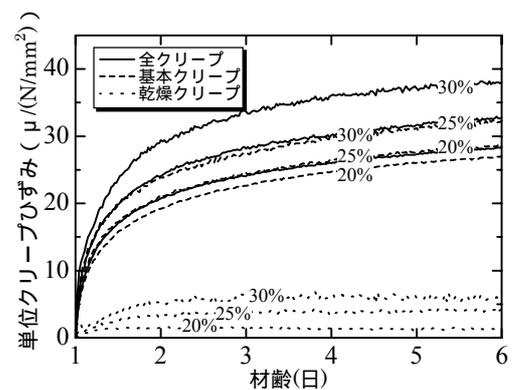
〒050-8585 室蘭市水元町 27-1 室蘭工業大学建設システム工学科 TEL 0143-46-5220 FAX 0143-46-5221

図 - 1 に示す各クリープは、水結合材比が大きいほど大きく、全クリープおよび基本クリープにおいては、載荷材齢が若いほど大きくなっていることがわかる。乾燥クリープは、全クリープおよび基本クリープと比べ非常に小さく、載荷後 1 日程度までクリープひずみが増加し、その後はほぼ一定の値になっていることがわかる。

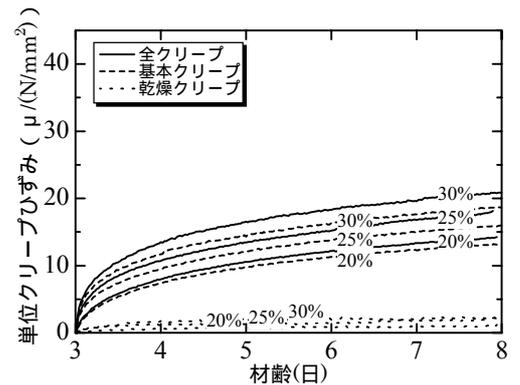
図(a)の載荷材齢 1 日における、全クリープの 5 日経過時のクリープひずみ(以後 5 日経過値)を 100%として、1 日および 2 日経過時のクリープひずみ(以後 1 日および 2 日経過値)を比較すると、水結合材比 20%の 1 日および 2 日経過値は 73%および 86%となっている。水結合材比 25%では、1 日経過値は 74%、2 日経過値は 87%、水結合材比 30%では、1 日経過値は 77%、2 日経過値は 89%となっている。このことから、載荷材齢 1 日の全クリープは、載荷 2 日程度までのクリープひずみの増加割合が大きく、その割合は水結合材比が大きいほど大きくなっていることがわかる。2 日以降のクリープひずみは、増加の割合が小さく水結合材比に関係なくほぼ一定の割合を示している。以上のことから、載荷 2 日程度までのクリープひずみが、2 日以降のクリープひずみの最終値に大きな影響を及ぼしていることがわかる。また、基本クリープにおいても 5 日経過値を 100%とした場合の 1 日および 2 日経過値は、全クリープとほぼ同じになり同様のクリープ特性を示している。載荷材齢 3 日および載荷材齢 7 日においても、同じ傾向を示すクリープ特性となった。水結合材比 20%における全クリープの 2 日経過値を載荷材齢別で比較すると、載荷材齢 1 日で 86%、載荷材齢 3 日で 74%、載荷材齢 7 日で 75%となり、載荷材齢 3 日と 7 日では差が見られない。しかしながら、載荷材齢 1 日は、3 日および 7 日より大きいことがわかる。また、基本クリープ、水結合材比 25%および水結合材比 30%においても同様であり、載荷 2 日程度までのクリープひずみの増加の割合は、載荷材齢 1 日の場合で大きくなることがわかった。

4. まとめ

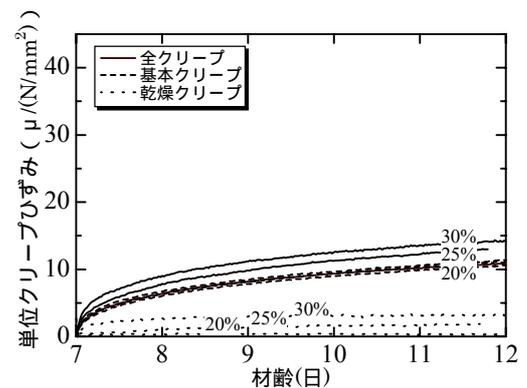
- 1) 高強度コンクリートの乾燥クリープは、小さく載荷後 1 日程度までクリープが増加し、その後はほぼ一定の値となる。
- 2) 高強度コンクリートの各クリープは、水結合材比が大きいほど大きく。全クリープおよび基本クリープは、若材齢であるほど大きい。
- 3) 全クリープおよび基本クリープは、載荷 2 日程度までのクリープひずみの増加の割合が大きく、その割合は水結合材比が大きいほど大きい。
- 4) 全クリープおよび基本クリープの載荷 2 日程度までのクリープひずみの増加の割合は、載荷材齢 1 日で大きくなる。



(a) 載荷材齢 1 日



(b) 載荷材齢 3 日



(c) 載荷材齢 7 日

図 - 1 コンクリートの単位クリープひずみ