

V-375 若材齢高強度コンクリートの圧縮および引張クリープに関する研究

岐阜大学大学院 学生会員 呉 昊 音部 広樹
 岐阜大学工学部 正会員 森本 博昭 小柳 治

1. はじめに

コンクリートのクリープ特性は、コンクリート構造物の挙動を解析する上で重要となる性質であり、現在までに数多くの研究成果が蓄積されている。しかしながら、若材齢コンクリートの圧縮および引張クリープ特性研究報告が少なく、特に高強度コンクリートを対象とした研究は端緒を開いたばかりであるのが現状である。そこで、本研究ではこのような現状を踏まえて、高強度コンクリートを対象として若材齢時における圧縮および引張クリープを実験的に検討を行う。

2. 実験概要

実験用供試体は $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}$ の角柱供試体を用いた。実験に用いた高強度コンクリートの示方配合を、表-1に示す。

表-1 示方配合

スランブ (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
				W	C	S	G		AE剤
							大	小	
18.0	3.8	25	44.2	110	440	840	530	530	22

実験は恒温室内（温度 20°C 、湿度 60% ）で行った。実験には図-1に示すようなレバー式圧縮および引張クリープ試験装置を用いた。この実験装置は、レバーにより荷重を30倍に増幅して供試体に載荷することができる。図-2に圧縮および引張の載荷方法を示す。引張供試体には供試体の両端に埋め込まれた4本のボルトにより固定された定着板を直接引っ張ることにより引張力が導入される。

圧縮および引張のクリープ試験載荷は材齢3日に行なった。載荷以後は、埋め込み式ひずみゲージにより2時間毎のひずみ計測を行った。また、同条件下に置いた無載荷の供試体により、クリープ以外のひずみ（自由収縮ひずみ）を測定し、クリープ測定ひずみの補正を行った。

各供試体は、打設後1日で脱型し、その時点で表面を金属スプレーおよびアルミ箔テープによりシールして、内部からの水分逸散を防いだ。

実験パターンについては、載荷応力を変化させた以下の3ケースについて行った。

- (1). 材齢3日における各強度との比率（以下、応力比という）を同一（約7%）としたケース。
- (2). 圧縮、引張ともに同一の応力（約 0.9 N/mm^2 ）としたケース。
- (3). 圧縮クリープの応力比を約6%（応力 2.94 N/mm^2 ）、引張クリープの応力比を約30%（応力 0.3 N/mm^2 ）としたケース。

3. 実験結果と検討

図-3に、圧縮と引張ともに同じ応力比（7%）とした場合の単位クリープひずみを示す。

キーワード：圧縮クリープ 引張クリープ 若材齢 高強度コンクリート

〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学研究科 TEL 058-293-2471 FAX 058-230-1891

図から、圧縮と引張の単位クリープを比較すると、引張クリープにおいて、乾燥収縮が主原因と考えられるひずみ減少が見られるが、少なくとも載荷後2、3日まで両者はほぼ同じ大きさを示している。

図-4に、圧縮、引張ともに同一応力状況下（約0.9 N/mm²）の単位クリープひずみを示す。

図より、圧縮クリープと引張クリープに明確な差異がないことがわかる。同一応力とした場合に圧縮と引張クリープに明確な差異がないことは両者のクリープ性状が類似していることも考えられる。普通コンクリートを対象とした従来の研究⁽¹⁾⁽²⁾では圧縮クリープと引張クリープの差異が報告されており、今後さらに検討を進める必要がある。

図-5に、圧縮クリープは応力比約6%（応力2.94 N/mm²）、引張クリープは応力比約30%（応力1.2 N/mm²）にした場合の単位クリープひずみを示す。

図より、応力および応力比ともに異なる場合も、両者はほぼ同様の傾向を示している。

図-6に、各条件下における圧縮クリープひずみを示す。図より、応力レベルが異なっても単位クリープひずみには明確な差異は認められない。このことから、応力についての線形束がほぼ成り立っていると考えられる。

図-7に、引張クリープひずみを表す。図から、ひずみの減少が生じた実測値を除いて二つの実測値を比較すると8日以後で一方に不自然な挙動が認められるが、少なくとも、それ以前では圧縮クリープと同様、載荷応力比の影響は認められない。

4. まとめ

本研究は、次の結論が得られた。

- 1). 低応力下における単位クリープひずみは、圧縮、引張ともに同様な性状を示す結果が得られた。今後、さらに実験データの蓄積が必要である。
- 2). 圧縮、引張クリープともに、本研究の範囲内では載荷応力比の影響が明確には認められなかった。

【参考文献】

- (1). 森本博昭ら： 若材齢コンクリートの圧縮および引張クリープ特性，セメント・コンクリート論文集，No. 47, pp.356-359, 1991
- (2). 平本昌生，入桂圭史郎： 若材齢コンクリートのクリープの材齢および載荷応力依存性，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.19, No.1, pp.775-780, 1997

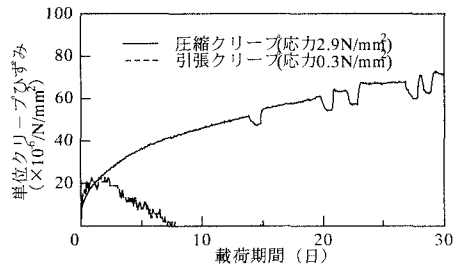


図-3. 同一応力比状況下のクリープひずみ挙動

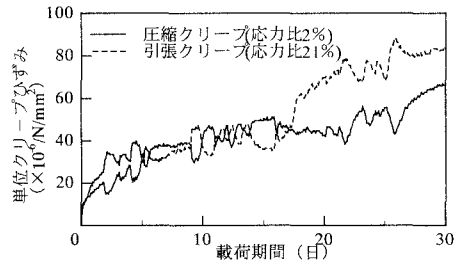


図-4. 同一応力状況下クリープひずみ挙動

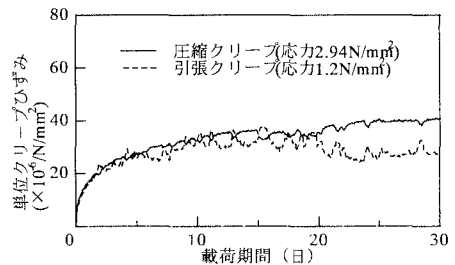


図-5. 異同状況下単位クリープひずみ挙動

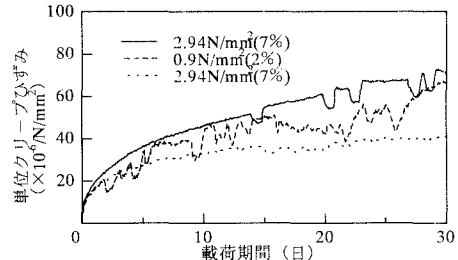


図-6. 応力比による圧縮クリープへの影響

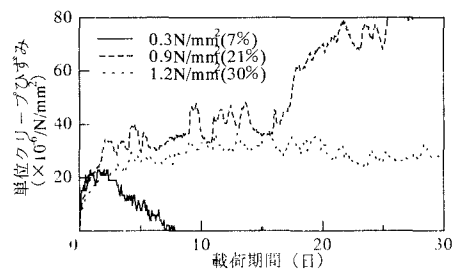


図-7. 応力比による引張クリープへの影響