

京都大学 学生員 ○太田 誠
 京都大学 正員 岡田 清
 日本原燃サービス 正員 玉井 授郎

1. はじめに 膨張コンクリートのケミカルプレストレス量の理論的算定について過去2, 3の方法が報告されているが、クリープ係数ならびに弾性係数の経時変化を正しく把握し、時間の関数として表記することが望しい。本文はケミカルプレストレス量の理論的算定に必要な基礎資料を得る目的で膨張コンクリートが膨張途上にある初期段階におけるクリープ特性ならびに弾性係数の経時変化を実験的に検討したものの報告である。

2. 実験概要

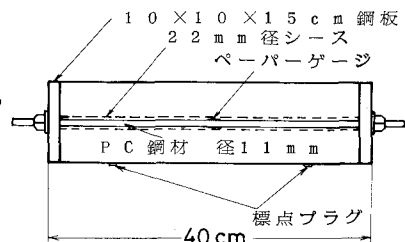
(1) 使用材料および配合 セメント：普通ポルトランドセメント 骨材：細・粗骨材ともに黒部川産骨材
 膨張材：デンカCSA#20 配合は単位セ

メント量 360 kg/m^3 に対してCSA#20を、
 60 kg/m^3 混入した。示方配合を表-1に示す。

表-1 示方配合

Gmax (mm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)						Sl. (cm)	Air (%)
			W	C	S	G	CSA	AE		
25	46	40	162	360	636	1085	60	3.61	14.5	4.1

(2) クリープ試験方法 供試体寸法・形状を図-1に示す。材令1日および7日で 10 kg/cm^2 (0.98 MPa) の応力を導入した。養生は湿布養生とした。荷重検出はロードセルならびにPC鋼棒に貼布したペーパーゲージにより行い、ひずみ測定は材令1日まではペーパーゲージ、以降はコンパレーターによって行った。



(鉄筋比 0.99%)

図-1 供試体寸法・形状

(3) 圧縮試験方法 $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ の円柱供試体を用い、載荷材令まで型枠中に置き拘束した。養生は湿布養生とした。1/3割線弾性係数、圧縮強度を測定した。

3. 結果および考察

クリープ係数の算定方法を図-2に示す。膨張ひずみと材令の関係を図-3に、クリープ係数と材令の関係を図-4に示す。また、圧縮強度、弾性係数と材令の関係を図-5、図-6に示す。これらにより次のことがいえると思われる。

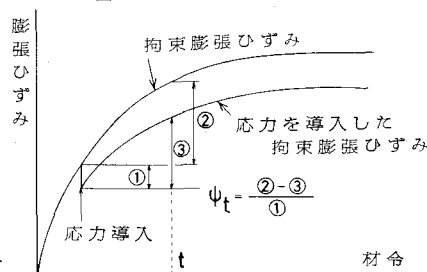


図-2 クリープ係数算定方法

(1) クリープ試験結果は材令40日程度の結果であるが、推定終局クリープ係数は材令1日で応力を導入した場合で約2.5、材令7日で応力を導入した場合で約4.0となる。著者らの過去の報告結果とあわせて応力導入材令の違いによる推定終局クリープ係数の変化を図-7に示す。膨張コンクリートには従来から膨張途上のクリープ、すなわちプレクリープの存在が示唆されているが⁵⁾、現在プレクリープの特性は明らかにされておらず、ケミカルプレストレスの理論的算定にあたっては、図-7に示したような推定終局クリープ係数からクリープ特性を推定してゆくという方法が有意ではないかと考えられる。

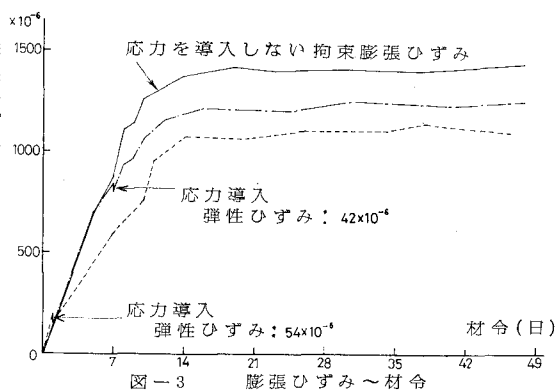


図-3 膨張ひずみ～材令

(2) 図-3より、この配合の場合膨張がみかけ上は

なくなった後も、膨張ひずみの減少は観察されずケミカルプレストレスは乾燥状態でなければ長期にわたって十分維持されるものと思われる。これはフレ・クリープの存在および真の膨張とクリープ・弾性変形の平衡という2つの理由によるものであると思われる。

(3) 図-5より、圧縮試験に用いた円柱供試体は、型枠拘束状態において膨張による強度の低下はみられず材令とともに強度は増加している。またクリープ試験用供試体(拘束条件としては一軸拘束)においても膨張によるひびわれは観察されず、膨張によるコンクリート組織の劣化はないと考えられる。

(4) 実構造物と型枠では拘束状態が異なるために実際のコンクリートの弾性係数を知ることは極めて困難であるが理論的算定において不可欠な弾性係数と材令の関係を型枠拘束円柱供試体について求めたのが図-6であり、直線近似式として $E_c = 0.49 \log t + 2.4$ を得た。クリープ試験用供試体の材令1日、7日における弾性係数は、型枠拘束円柱供試体の値より幾分低目であった。

4. まとめ

ケミカルプレストレスの理論的算定に必要と考えられる膨張コンクリートの初期クリープ特性を実験的に検討・考察し、あわせて弾性係数を時間関数として示した。今後さらに検討を加えケミカルプレストレスの理論的算定を行う予定である。また、フレ・クリープ、拘束条件差などは今後明らかにすべき課題であると思われる。

5. 最後に

実験に際し、深い御理解と御協力をいただきました関西電力社ならびに電気化学工業株式会社に感謝致します。

参考文献

- 1) 岡田 他: セメント技術年報XXV, 1971
- 2) 戸川 他: プレストレストコンクリート Vol.14 No2 1972
- 3) 六車 他: CSAコンクリートの有効膨張ひずみに関する研究 第一報, 1967
- 4) 岡田 他: 膨張セメントコンクリートのクリープに関する考察 土木学会関西支部年次学術講演 1981
- 5) 岡村 他: セメント技術年報XXI, 1977

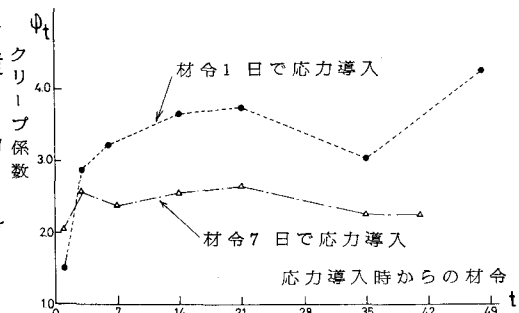


図-4 クリープ係数～応力導入時からの材令

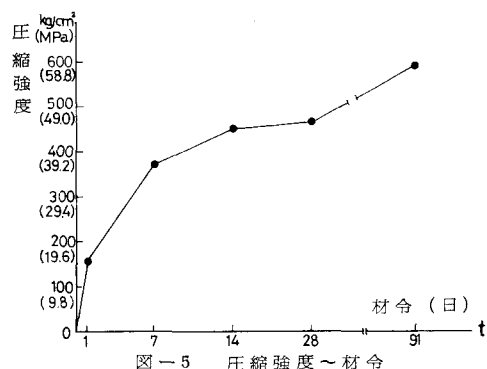


図-5 圧縮強度～材令

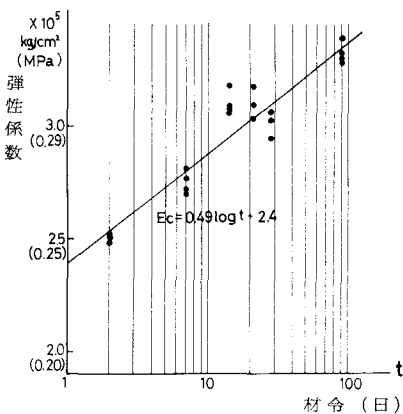


図-6 弾性係数～材令

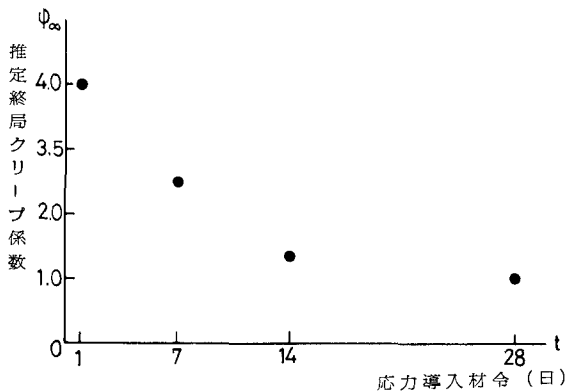


図-7 推定終局クリープ係数～応力導入材令