

コンクリートのリラクセーション特性の温度依存性について

岐阜大学大学院 学生員 ○岩本 隆裕

岐阜大学工学部 正会員 森本 博昭

岐阜大学工学部 正会員 小柳 治

1. はじめに

マスコンクリートにおいて問題となる温度応力は、コンクリートのリラクセーションに大きく影響を受ける。そのためリラクセーション特性を精度良くまた、合理的に評価することが必要である。

一般に、マスコンクリート構造物では、コンクリート温度が60℃前後にまで達するためコンクリートの力学的性質の温度依存性を明らかにしておくことが重要となる。本研究は、若材令コンクリートのリラクセーションの温度依存性を実験的に明らかにしようとするものである。すなわち、温度が20℃、40℃、60℃の環境下における圧縮リラクセーション試験を実施し、各温度条件下でのリラクセーション特性の比較、検討を行った。

2. 実験概要

圧縮リラクセーション試験には、10×10×60cmの角柱供試体を用いた。コンクリートの配合を表-1に示す。供試体は、試験直前まで20℃、40℃および60℃の各試験温度にセットした恒温室内で養生を行った。従来の研究において、リラクセーションは、強度に大きく依存し、強度が同程度であるならばリラクセーション特性はほぼ同一である⁽¹⁾という知見を得ている。本研究では、同一温度条件下で養生したφ10×20cmの円柱供試体から、圧縮強度を随時測定して、100kgf/cm²前後の強度が得られた直後に試験を実施することにした。表-2に各供試体の試験開始時における圧縮強度を示す。表から、計画試験開始時強度100kgf/cm²に対して、実際には83~105kgf/cm²であった。試験開始時の各供試体には、試験開始時強度の50%の応力を導入した。試験機は、温度制御装置を取り付けた恒温室を設けた電子式制御装置付きの大型万能試験機を用いて行った。試験中、供試体からの水分の逸散を防ぐため供試体表面にアルミテープを貼付けた。

3. 実験結果および考察

図-1に温度20℃、図-2に温度40℃、そして図-3に温度60℃の条件下における圧縮リラクセーション試験結果を示す。

著者らは、リラクセーション関数として、式(1)を提案している⁽²⁾。

$$\sigma_t / \sigma_i = (A + C t) / (A + t) \quad (1)$$

ただし、 σ_t : 残留応力 σ_i : 載荷応力 t : 時間 A および C : 実験定数

各図中には、実験結果から決定したリラクセーション関数を実線で示した。実験値とリラクセーション関数との対応は良好であり、20℃、40℃、60℃のいずれの温度においても、式(1)をリラクセーション関数として用いることが可能であると考えられる。

図-4に各温度下における平均的なリラクセーション曲線を示す。図から、各リラクセーション曲線の全体的な緩和性状はほぼ同様であり、載荷後96時間における残留応力比も、20℃、40℃、60℃についてそれぞれ31%、33%、38%程度と、大きな差異は認められない。クリープにおいては温度の影響を受けることが知られている。これは、高温になるとコンクリート中の水の粘性が低下し、移動し易くなるためであると説明されている。リラクセーションにおいても同様のことが考えられるが本研究では若材令期でリラクセーション試験を実施したため、高温下での試験ほど水和の進行が早く試験期間中の供試体の組織が、ち密化することが考えられる。この水和の進行による組織の変化が温度の増大によるリラクセーションの増加を打ち消したことも考えられ今後さらに実験データの蓄積が必要である。

表-1 示方配合 (1 m³ あたり)

W/C	S/a	水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤	調整剤
%	%	kg	kg	kg	kg	g	g
59.3	45	168	280	824	1040	820	22.4

表-2 圧縮強度試験結果

	圧縮強度 (kgf/cm ²)		
20℃	83.2	96.0	105
40℃	82.4	82.7	—
60℃	93.9	101	—

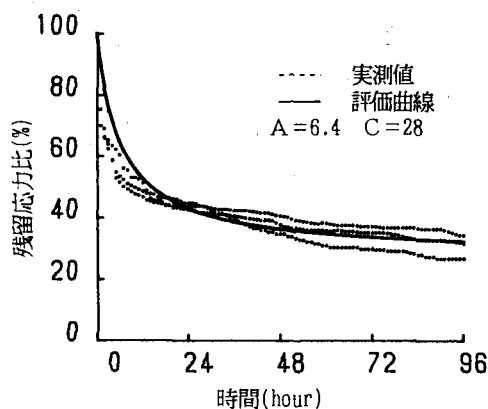


図-1 圧縮リラクセーション試験結果 (20℃)

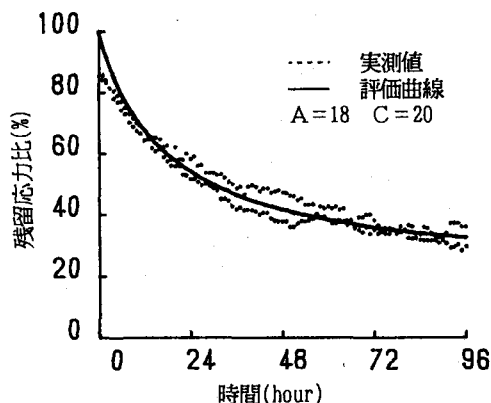


図-2 圧縮リラクセーション試験結果 (40℃)

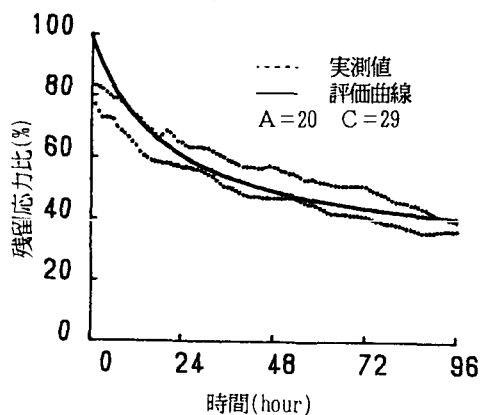


図-3 圧縮リラクセーション試験結果 (60℃)

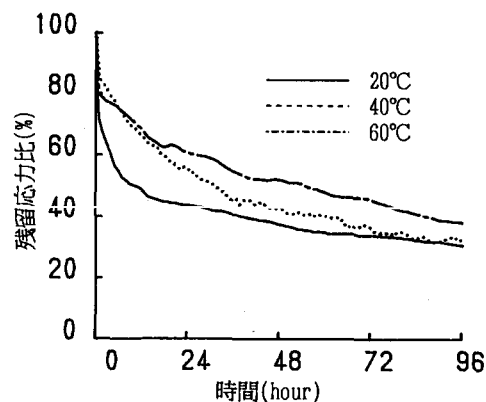


図-4 圧縮リラクセーション試験結果 (平均値)

4. まとめ

本研究では、コンクリートのリラクセーション特性の温度依存性について検討を行った。本研究で得られた結果をまとめると次のようになる。

- (1) 20、40および60℃のいずれの温度においても式(1)をリラクセーション関数として用いることができる。
- (2) 本研究の範囲内では、温度が20℃から60℃に変化しても、リラクセーション曲線の全体的緩和性状はほぼ同様であり、載荷後96時間における残留応力比も31～38%程度と大きな差異は認められなかった。
- (3) リラクセーションの温度依存性の小さいことの原因として、試験期間中における供試体の組織の変化が影響することが考えられ、今後さらに実験データの蓄積が必要である。

〈参考文献〉

- (1) 小柳・森本：高炉スラグ微粉末混入コンクリートのリラクセーション特性，1990土木学会中部支部
- (2) 小柳・森本：高炉スラグ微粉末混入コンクリートの温度ひびわれ抑制効果について，1991コンクリート工学年次論文報告集