

名城大学
名城大学
名城大学大学院 学生会員
名城大学
正会員

三堀 崇
浅川 祐人海
藤原 武司
石川 靖晃

1.序論

応力の緩和（リラクセーション）の現象はまだ理論的に解明されておらず、現在のコンクリートの設計に対するリラクセーションの考え方というのは、全て硬化コンクリートにおいて成り立っているものをそのまま遷移材齢時コンクリートにあてはめようというものであったが、それが成り立たない事が実験的に確認されている。その考え方は遷移材齢時コンクリートの変形挙動を精度よく予想する上で最大の障害となっている事は確かである。そこで、遷移材齢時コンクリートの初期変形を検討する事が必要となってくる。

よって本研究では遷移材齢時コンクリートのリラクセーションに着目し一軸圧縮試験を行った。リラクセーションに関する今までの研究では応力レベルによる違いはないとされてきたが [1] [2]，さらに詳しく検討するため応力レベルを降伏する前，降伏するあたり，降伏した後の三通りとし，材齢，Hold 時間もさまざまなパターンで行った。

2.一軸圧縮試験

2-1 供試体の作成方法

表-1 配合表

粗骨材 最大寸法 (mm)	スランブ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/A (%)	単位量 (kg/m ³)			
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
15	7	2	55	49	193	351	870	896

供試体の配合は表-1 の配合表に示す通りである。
供試体を養生室に入れた時点で打ち込み完了とし、養生時間の開始とする。供試体は、φ10 (cm) ×20 (cm) の円柱を用い、養生室は、室温 20±2℃，水温 20±2℃とした。供試体の脱型を打ち込み 11 時間後に行うため、最初の 12 時間後の実験で用いる一本の供試体は気中養生とし、残り 3 本の供試体は水中養生した。また今回はより多くのデータを集めるため材齢 6 時間を行ったが、このとき打ち込み 2 時間後にキャッピングを行い 30 分前に脱型を行い気中養生とした。

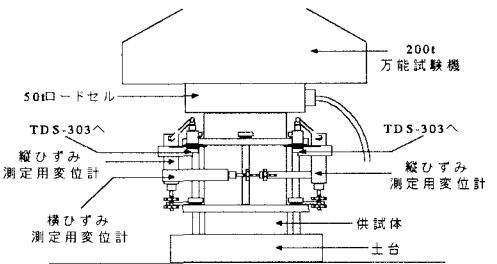


図-1 正面から見た試験装置

2-2 実験方法

最初の 1 本目は脱型後直ちに、残りの 3 本は実験の 1 時間前に水から取り出した。ひずみの測定にはコンプレッソメータを用いた。図-1 のようにコンプレッソメータより 2 点で軸ひずみを測定しその平均をとり，横ひずみも同時に測定した。コンプレッソメータ，ロードセルは測定器 TDS-303 に接続し，そのデータを TDS-303 に出力するようにセットした。

2-3 一軸圧縮試験

試験は 200t 万能試験機を用い軸ひずみ速度 50μ/sec の速度で一軸圧縮試験を行い，材齢は 6 時間，12 時間，24 時間，36

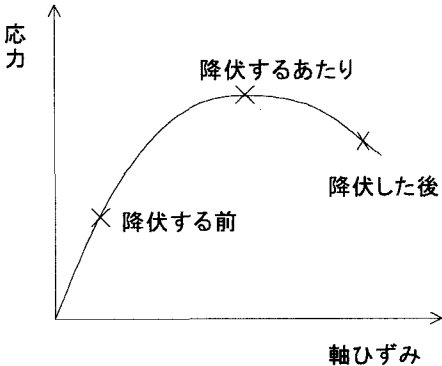


図-2 軸ひずみ速度を 0 とする応力レベル

時間, 48 時間, 28 日とした. そして所定のレベルに達したとき軸ひずみ速度を 0 とし, その後の応力緩和の経時変化を測定した. 軸ひずみ速度を 0 とする応力レベルは図-2 に示すように, 降伏する前, 降伏するあたり, 降伏した後とし, 降伏する前はその材齢の圧縮強度の 1/3 の地点とした. Hold 時間は各 0.5 時間, 1 時間, 3 時間とした.

3. 実験結果及び考察

材齢 36 時間における応力-ひずみ関係の実験結果を図-3 に示す. x 軸の正の方向を軸ひずみ, 負の方向を横ひずみとした. コンプレッソメータを用いたひずみの測定では最初の時点で縦方向のひずみが出ているが, 時間がたつにつれて横方向のひずみのほうが大きな値となる. これは载荷をすることによって供試体が横に膨張するためである.

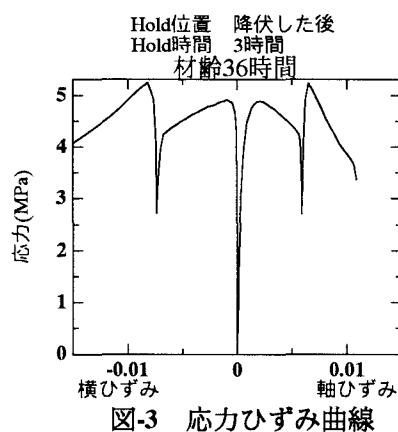


図-3 応力ひずみ曲線

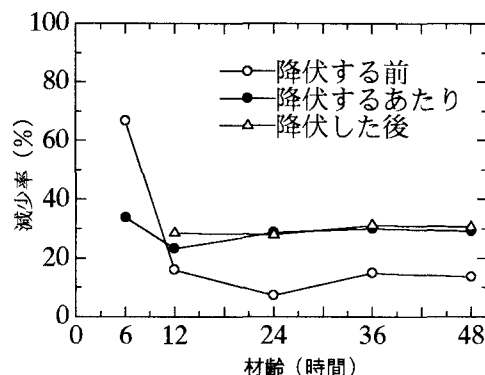


図-4 Hold位置による応力の減少率

Hold した位置から载荷を再び始めるまでの間に応力は減少する. この応力緩和 (リラクセーション) を Hold する前の応力に対しての減少した応力の割合で表わしたものを減少率とした. リラクセーションは Hold 時間が長くなるにつれてその減少率が大きくなる事がわかった. また実験結果を図-4 に示す. Hold 位置によって減少率の変化が見られ降伏するあたりと降伏した後の間では差はあまり見られなかったが降伏する前と他の二つの応力レベルではその減少率に 2 倍以上の差があった.

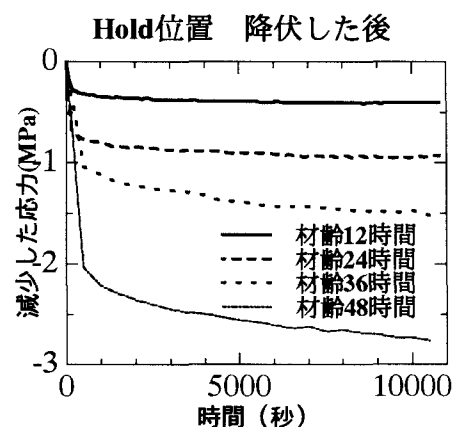


図-5 応力の減少と時間の関係

リラクセーションの時間的変化を図-5 に示す. 応力レベルの違いによるリラクセーションの割合は実験的にも生じないという報告 [1] [2] があるが, ピーク強度付近およびポストピーク後においては, 応力レベルによるリラクセーションの割合が異なることがわかる. Hold 後の極早い時間に応力は急激に減少し, その後はとてもなだらかに減少している. 材齢の経過と共にリラクセーション割合は大きくなっており, 一般的な傾向とは異なっている. この点については今後検討する必要がある.

4. 結論

本研究では遷移材齢時コンクリートの極短期的な時間依存挙動を確認し, 一軸圧縮試験を行う事によりリラクセーションを実験的にとらえ以下の事が分かった.

- (1) 最初は軸方向のひずみの方が大きな値をとるが時間とともに横方向のひずみがだんだん大きくなる.
- (2) 降伏する前と降伏するあたり, 降伏した後の間では応力の減少率に 2 倍以上の差があった.
- (3) リラクセーションの時間的変化で Hold の極めて早い時間に応力は急激に減少する事がわかった.

参考文献

- [1]. 石川靖晃: 不飽和多孔質材料としての遷移材齢時コンクリートの構成則ならびに構造挙動に関する研究, 博士学位論文, 名古屋大学, 1999.
- [2]. 森本博昭, 平田正成, 小柳治: 若材齢コンクリートのリラクセーション特性とその評価法に関する研究, 土木学会論文集, 第 396 号, V-6, pp.59-68, 1988 年 8 月.