

リラクセーション時のコンクリートのAE特性

岐阜大学工学部 正会員 小柳 治
 岐阜大学工業短期大学部 正会員 森本博昭
 関ヶ原工業(株) 正会員 岩瀬裕之
 岐阜大学大学院 学生会員 ○ 瀧田由雄

1. まえがき

マスコンクリートの温度応力を精度良く解析するには、コンクリートの粘弾性的性質に起因するクリープ特性やリラクセーション特性を的確に評価する必要がある。温度応力の発生過程を考慮すると、ひずみを一定としたときの応力緩和現象であるリラクセーション特性が重要となってくる。著者らはこれまでの研究⁽¹⁾において載荷応力、配合、材令などが若材令コンクリートのリラクセーションに及ぼす影響を明らかにしてきた。リラクセーション特性をさらに合理的に評価するためには、リラクセーションの生成機構を解明する必要がある。本研究は、繰り返し載荷を行った場合の引張りリラクセーションとそのAE現象を計測することにより引張りリラクセーションの一発生要因として考えられるマイクロクラックの発生と引張りリラクセーション挙動の関連性を検討したものである。

2. 試験方法

試験に使用したコンクリートの配合は表-1に示す通りである。供試体の寸法は $10 \times 10 \times 86$ cmとし、 20°C 、湿度95%以上の恒温室内で14日養生した後、引張りリラクセーション試験を行った。試験装置は図-1に示すような高剛性フレームを用いた。供試体には、引張強度の70%の応力を導入した。AEの計測方法として使用するAEセンサはNF社製のAE901Sを用いた。センサーによって検出した信号はプリアンプで20dB、ディスクリミネータで40dBの増幅を行った。AE波の周波数帯域は30KHz~300KHzとした。センサは供試体の中央部と端部から5cmの位置の2ヶ所に配置した。載荷の手順としては、まず供試体に処女載荷を行い緩和の進行がほぼ定常状態になった後、供試体中のひずみを除荷し、残留ひずみが一定となったところで再び載荷を行った。なお、供試体中に導入されたひずみは65 μ 程度であった。また、引張りリラクセーション試験中には常にAEカウトレートの計測を行った。

表-1 配合

W/C (%)	単位量 (kg/m ³)			
	W	C	S	G
55	175	318	888	892

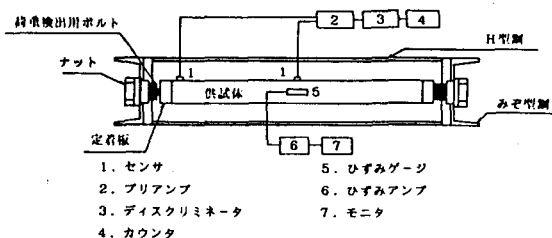


図-1 試験装置 (側面図)

3. 結果と考察

図-2に処女および再載荷時の引張りリラクセーション曲線と1分間隔のAEのカウトレートを示す。応力緩和が急速に進行する載荷直後においては、AEも多数検出されている。しかし載荷後3分経過し、応力緩和が緩やかになるのに伴いAEの発生数も減少している。そして載荷後13分経過

するとAEは検出されない。しかし、応力緩和はわずかではあるがひき続き進行している。

以上の結果より、引張リラクセーション特性における初期の急激な応力緩和の進行は主に骨材とモルタルの付着面などに発生するマイクロクラックと密接に関係していると考えられる。一方、引き続いて起こる緩慢な緩和現象は、これにともないAEが検出されないことを考えると、マイクロクラックの発生より、むしろセメントペースト内のゲル粒子相互間や骨材とモルタルの境界面のすべりが関与しているものと考えられる。次に処女載荷時と再載荷時のAEカウントレートを比較すると、再載荷時のAEは処女載荷時に比べ著しく減少しており、それによっても図-3に見られるように、再載荷時の引張リラクセーション曲線においては、載荷直後の急速な応力緩和も少なくなっており、また終局緩和量も処女載荷時の1/2程度となっている。

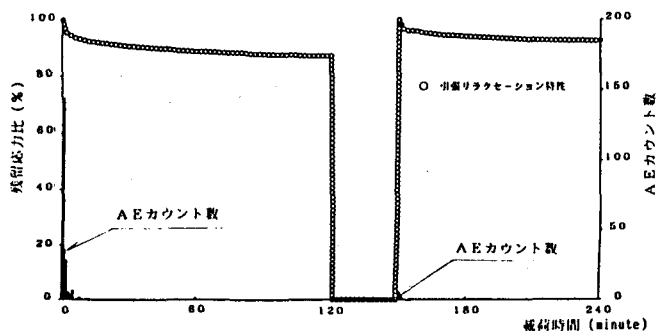


図-2 引張リラクセーション特性とAE特性

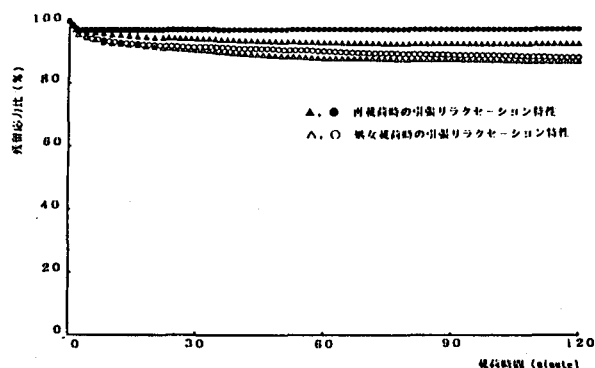


図-3 処女載荷と再載荷時のリラクセーション特性

4. まとめ

本研究は、コンクリートのリラクセーション特性とAE発生数との関係ならびにこれらに及ぼす載荷履歴の影響を検討することにより、リラクセーションの発生機構の解明を試みるものである。本研究を要約すると次のようになる。

- (1) 引張リラクセーション曲線における応力緩和の進行速度は、AEの発生数とはよく対応している。このことから、引張リラクセーションに対してマイクロクラックの発生が重要な役割をしていると考えられる。
- (2) 再載荷時の引張リラクセーションのAE発生数は処女載荷に比べ著しく少なくなっており、それによっても緩和量は処女載荷時の50%程度となる。

参考文献

- (1) 森本, 平田, 小柳: 若材令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-9 1988, 8