

摂南大学工学部 正 員 矢村 潔
学生員○長井 吾朗

1. まえがき

近年、コンクリート構造物の早期劣化が大きな問題となっている。そこで、劣化の診断・評価にアコースティック・エミッション（AE）計測法の適用が試みられている。本研究は、このような観点からAE計測法によるコンクリートのカイザー効果特性を明らかにし、コンクリートの劣化程度の評価方法の確立のため基礎資料を得ることを目的としたものである。

2. 実験概要

本実験における主たる要因は、処女載荷から破壊試験までの放置期間と放置方法である。実験計画を表-1に示す。また、コンクリートの示方配合を表-2に示す。コンクリートは、処女載荷材令時において、圧縮強度約150kgf/cm²、300kgf/cm²、1/3割線弾線係数はそれぞれ2.6×10⁵kgf/cm²、2.9×10⁵kgf/cm²程度であった。供試体はφ10×20cmである。コンクリートが所定の材令に達した時点で、その時の静的圧縮強度の60%に相当する荷重を10回繰り返し載荷（処女荷重）した後、所定の放置期間水槽で水中保存し、その後圧縮破壊試験を行った。いずれの載荷においても、4秒間隔で荷重、ひずみ、AEカウンタを測定した。AE計測に使用したAE計測システムの構成を図-1に示す。AE変換子は共振周波数が140kHzのものを使用し、供試体側面の中央部にカップリング用パラフィンで接着した。変換子で検出されたAE信号はプリアンプ、ディスクリミネーターで60dB増幅し、AE事象の頻度係数には不感時間1msのデッドタイム方式を用いた。しきい値は約1Vである。圧縮強度ではノイズ防止のため、供試体と載荷面の間にシリコングリース塗布のテフロンシートを挿入した。

3. 実験結果とその考察

図-2は、圧縮強度が150kgf/cm²、300kgf/cm²それぞれの代表的な供試体について、処女載荷後の放置期間の違いによるAE発生状況の相違を比較して示したものである。この図より、圧縮強度が150kgf/cm²の供試体において、放置期間が長くなるにつれて破壊につながるAE発生荷重レベルが低下し、載荷の初期段階では、大量のAE発生が見られる。これは、圧縮強度が300kgf/cm²の場合においても同様の傾向が見られる。そこで、この現象をさらに詳しく検討するために、各供試体について、次式で求められるFericity Ratio (FR)と処女載荷後の放置期間との関係をプロットしたのが図-3である。

$$\text{Fericity Ratio (FR)} = \text{AE発生開始応力} / \text{処女載荷時の応力}$$

なお、この図においてAE発生開始応力は破壊に結びついていくAEについて考え、載荷初期のAEは無視している。この図より、放置期間が長くなると、一様にFR値が小さくなる傾

表-1 実験計画

処女載荷時のコンクリートの材令	28日
処女載荷後の放置期間（方法）	0～80日 （水中保存）
処女載荷方法	静的強度の60% 10回繰り返し

表-2 コンクリートの示方配合

最大骨材 寸法 (mm)	スランブ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/a (%)	単位重量(kg/cf)				圧縮強度 (kgf/cf)
					W	C	S	G	
20	10±2	2	84	4.4	148	176	672	720	156
20	10±2	2	60	4.4	154	257	640	668	275

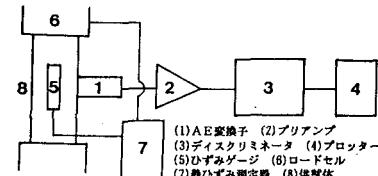


図-1 AE計測装置

向がみられる。また、小さくなる程度は150kgf/cm²の供試体ほど著しい。これは、処女載荷の荷重レベルが低いため処女載荷による微小ひび割れが再水和等による影響を受けたためと考えられる。特に、載荷初期において発生するAEは処女載荷以後の水和反応によって形成された不安定な構造が破壊することによるものと推察される。

4. まとめ

比較的低強度のコンクリートでは、処女載荷の材令が小さい範囲では水中放置した場合、処女載荷からの日数がたつにつれてカイザー効果がはっきりしなくなる傾向が認められる。この傾向は、コンクリート強度が小さいほど著しい。今後、実際の構造物のコンクリートの評価を考えると、より長期材令のコンクリートについての調査が必要である。さらに、放置期間中において各種の要因によってコンクリートが劣化する場合にもカイザー効果があいまいになることが予測される。

本研究は、著者の1人に与えられた平成4年度文部省科学研究費補助金で行った一連の研究の一部である。

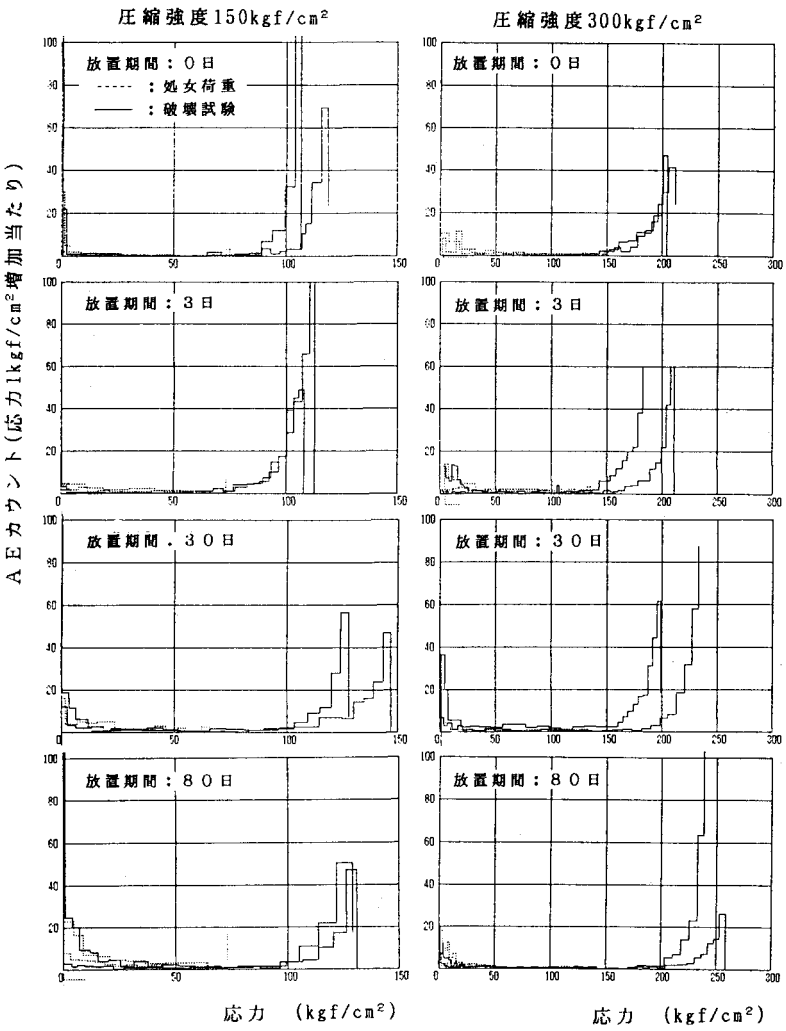


図-2 カイザー効果の状況

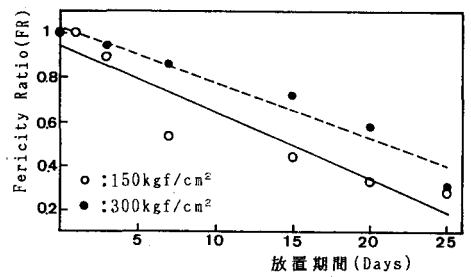


図-3 放置期間の影響