

コンクリートのカイザー効果に関する一実験

摂南大学工学部 正員○矢 村 潔
百々健一
正員 道 廣 一 利

1. まえがき コンクリートおよびコンクリート構造物の劣化程度の診断にAE法の適用が試みられている。AEによる構造材料の荷重履歴の把握方法として、いわゆるカイザー効果がよく用いられる。これは、ある材料がかつて受けた荷重レベルまではAEの発生がないという性質で、鋼、岩石等、比較的安定している材料では明確な特性であり、コンクリートにおいてもある程度その存在が認められている。しかし、コンクリートの場合、かなり長期間にわたって水和反応が進行するため、あるいは、各種の原因による劣化のため、このような特性があいまいになることが予測される。本研究は、このような観点から、コンクリートにおける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の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、処女載荷時のコンクリートの材令と処女載荷から破壊試験までの放置期間である。実験計画を表-1に示す。また、表-1 実験計画

コンクリートの示方配合を表-2に示す。コンクリートは、処女載荷時のコンクリートの材令	28日, 4カ月
処女載荷時材令において、圧縮強度 450kgf/cm ² , 1/3割線弾性係数3.5×10 ⁵ kgf/cm ² 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30回繰り返し	0~30日 (実験室内気中)
載荷(処女載荷)した後、所定の放置期間試験室内で気中保存し、しかる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カウントを測定した。測定装置の概略を図-1に示す。	処女載荷方法 静的強度の60% 30回繰り返し

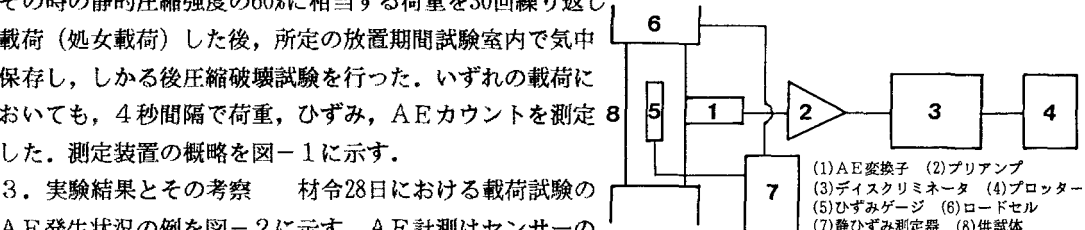


図-1 測定装置

3. 実験結果とその考察 材令28日における載荷試験のAE発生状況の例を図-2に示す。AE計測はセンサーの接着状況等によりばらつきが大きく、AEカウント数の絶対的評価は困難である。図に示した2本の供

表-2 コンクリートの示方配合

最大骨材寸法(mm)	スランプ(cm)	空気量(%)	W/C(%)	s/a(%)	単位重量(kg/m ³)			
					W	C	S	G
20	10 2	2	55	44	196	358	765	890

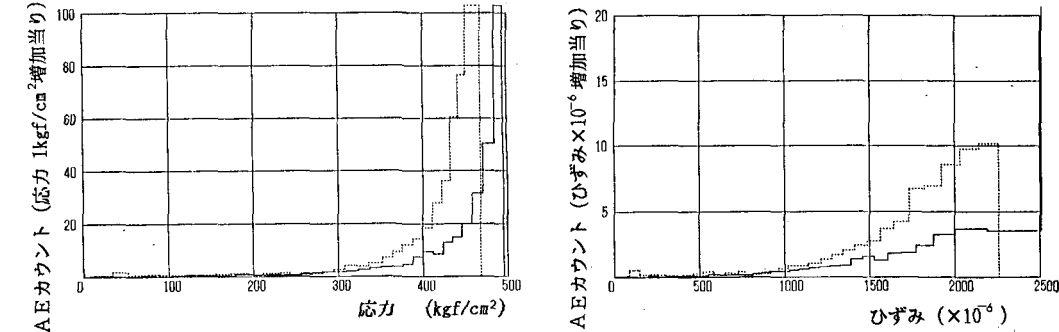


図-2 載荷試験におけるAE発生状況の例
(載荷材令: 28日)

Kiyoshi YAMURA, Kenichi DODO, Kazutoshi MICHIMIRO

があるにもかかわらず、AEが発生し始める応力、ひずみはほぼ同じで、その後徐々に発生頻度が大きくなり、終局強度の90%あたりから急激に発生頻度が大きくなり、破壊に至っている傾向が認められる。図-3はそれぞれの条件で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。この図から、初期の供試体端面での摩擦、局部破壊によるものと思われるAE発生を無視すれば、放置期間が長くなれば、その後の載荷時におけるAEの発生し始める荷重が低くなる傾向がみられる。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 Foricity 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-4である。

Foricity Ratio (FR)

$$= \text{AE発生開始応力} / \text{処女載荷時の応力}$$

この図から、放置期間が長くなるとFR値が小さくなる傾向が認められる。また、小さくなる程度は処女載荷時のコンクリートの材令が若いほど著しい。これは処女載荷後さらにセメントの水と反応が進行し、処女載荷で発生した微小ひびわれがある程度修復され次の載荷で再び進展することに伴ってAEが低い荷重レベルで発生し始めると考えることができる。また、処女載荷直後の載荷ではFR値が1より大きくなっているが、これは処女載荷で30回の繰り返し載荷を行っているためで、このような現象は従来から知られているところである。

4. まとめ 比較的若材令のコンクリートでは載荷後の放置期間が長くなるとカイザー効果ははっきりしなくなることが明らかになった。今後、実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はっきりしなくなることが予測される。なお、AE発生開始レベルの確定方法が現状ではあいまいで、今後この点に関する検討も必要である。

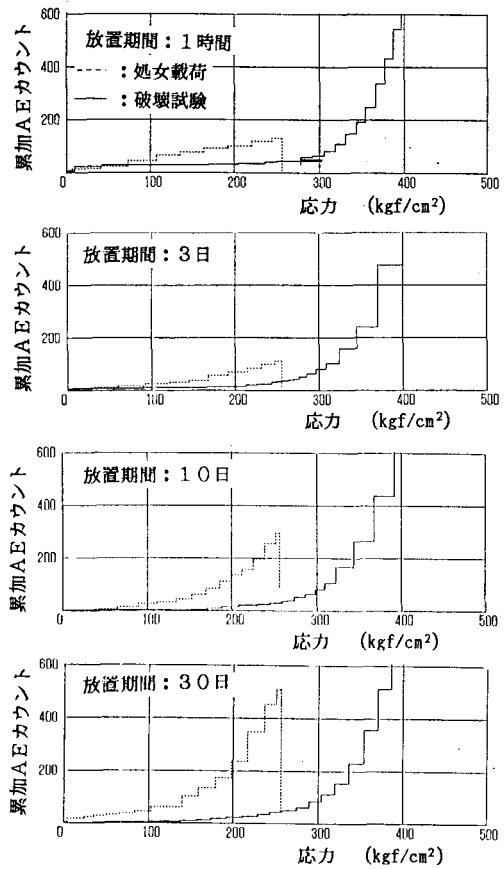


図-3 カイザー効果の状況

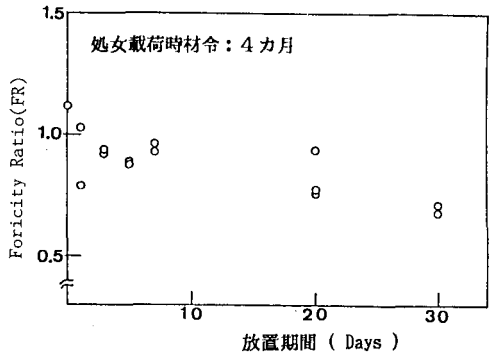
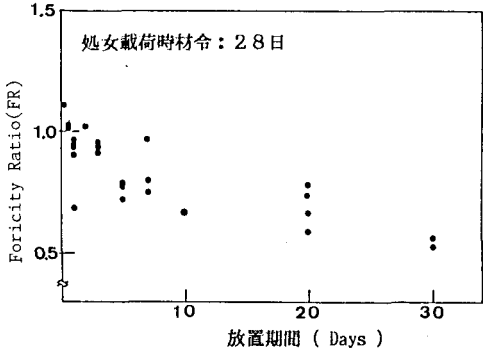


図-4 放置期間の影響