

九州工業大学 工学部 学生員 宮辺 和
 九州工業大学 工学部 正会員 山崎竹博
 長崎大学 工学部 正会員 原田哲夫
 九州工業大学 工学部 正会員 渡辺 明

1. はじめに

コンクリート構造物を長期間供用するには、その耐久性を確認するための劣化診断が必要となる。劣化診断方法では、コンクリート構造物中の劣化因子を検出できるだけでなく、非破壊で検査を行えることも条件の1つとして要求される。コンクリート分野において、AE法は非破壊検査の1つとして位置づけられているが、本来、内部ひび割れの発生音等を測定するものであり、カイザー効果による構造物の最大履歴荷重の推定および破壊予知が主な用途であった。これに対して、本研究では、“劣化の著しいコンクリートでは、内部ひび割れ間のせん断ずれに起因するAEが発生する。”との仮定に基づき、低レベルの繰り返し载荷によるAEのイベント数特性から劣化診断を試みた。

2. 実験概要と結果および考察

本研究では円柱供試体を劣化させ、その劣化度とAE特性の関係を求めると共に、同方法を用いて実橋の劣化度を推定した。以下に各実験について記す。

I) 円柱供試体を用いた実験

まずAE発生因子について考えると、新しいひび割れの発生に伴うものと既存のひび割れのなじみに伴うものとに大別される。本実験では、後者によるAE発生に注目し、新しいひび割れを極力生じさせないように低レベルの荷重を作用させる。すなわち、破壊荷重の2割程度以下の荷重を繰り返し载荷し、そのAEカウント数の変化を測定する。供試体が健全であれば、カイザー効果によって2サイクル目のカウント数はほぼ0となるが、劣化の進んだ供試体はAEカウント数が継続して測定される。さて、本実験で使用した円柱供試体の破壊荷重は35tfであった。円柱供試体に破壊荷重の約9割にあたる荷重31.5tfを繰り返し载荷して劣化させた後、1サイクル1~6tfの荷重を5サイクル载荷させ各サイクル毎にカウント数を測定する。更に劣化を促進させるために10サイクルごとに9割载荷を行い1~6tfを5サイクル载荷させ、同様にAEカウント数を測定する。以上の操作を毎日、約24時間毎に供試体が破壊するまで行った。なお、供試体端面の不整合によるAEの発生を防ぐために供試体端部には厚紙をひいた。このようにして得られたサイクルーカウント数の関係を図-1に示す。図中の破線は健全時、実線は破壊直前のものである。この図からわかるように、健全時は1サイクル目のカウント数も小さいが、2サイクル目以降のカウント数はほぼ0になることが判る。逆に、劣化の程度が著しいものは1サイクル目のカウント数が大きく、その後の荷重サイクルに対してもカウント数が継続して記録されている。以上の結果から、劣化の著しいコンクリートでは、カイザー効果が明確に表れず、内部ひび割れ間のせん断ずれに起因すると思われるAEが発生する。しかし、今回の測定ではしきい値を比較的高く設定したためカウント数が少なく、今後しきい値を下げて検討する必要がある。

この図からわかるように、健全時は1サイクル目のカウント数も小さいが、2サイクル目以降のカウント数はほぼ0になることが判る。逆に、劣化の程度が著しいものは1サイクル目のカウント数が大きく、その後の荷重サイクルに対してもカウント数が継続して記録されている。以上の結果から、劣化の著しいコンクリートでは、カイザー効果が明確に表れず、内部ひび割れ間のせん断ずれに起因すると思われるAEが発生する。しかし、今回の測定ではしきい値を比較的高く設定したためカウント数が少なく、今後しきい値を下げて検討する必要がある。

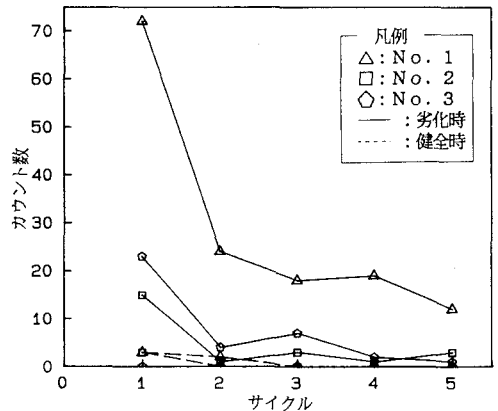


図-1 サイクルーカウント数の関係

II) 橋桁を用いた実験

