

摂南大学工学部 正 員 道廣一利
 日産建設(株) 学生員○山内修身
 摂南大学工学部 正 員 矢村 潔
 計測リサーチコンサルタント 正 員 下嶋一幸

1. はじめに

前報¹⁾では、若材令コンクリートのクラック発生状況を検知する方法の一つとして、静的条件下(コンクリート供試体内部にウェーブガイドなどを用いずに、供試体表面にAEセンサーを設置)での観測が可能であることを報告した。しかしながら、この報告では供試体に型枠をつけた状態でのAE観測であったため、コンクリート供試体が収縮し、型枠と供試体が分離する際に発生するAEを観測している可能性があったため、本報では計測時点で型枠を除去しAE観測を行った。

2. 実験方法

1) 供試体

本実験に使用した供試体の配合を表-1に示す。

また、実験に使用した供試体寸法は A(横長)=400mm
 B(縦長)=300mm・H(高さ)=100mm および A=400mm
 B=250mm・H=120mm とした。

2) AE計測システム

計測に用いたセンサーは、共振周波数 150kHz で供試体表面の3箇所を設置した。供試体へのセンサー取付けはコンクリート表面が乾燥し設置が可能(材令3~4日)になるのを待ち、表面を研磨したのち接着剤で貼付した。

計測システムは図-1に示されるように自動計測とし、リングダウン方式でAEを計測した。

AE計測に当たり最大の留意点としてノイズ除去の問題がある。一般的に、ノイズとして空中の電磁波、器械内部から発生するもの、および蛍光灯などのスイッチ類から発生するものがあるが、これらのノイズは測定系を図-2に示すような1点式アース盤にすることと供試体をジュラルミンでシールドすることにより除去した。

実験は、本実験の前に閾値設定およびノイズレベルの確認のため予備実験を行い、その結果アンプ(プリアンプ+メインアンプ)での増幅を 80dB、L.P.F=200kHz、H.P.F=70kHz のバンドパスフィルターを形成し、閾値を 60mV とした。

表-1 コンクリートの配合

材 料	重 量 / m ³	許容誤差範囲
水(Ⅱ)	145 kg	±1%
セメント	280 kg	±1%
石こう	150 kg	±1%
細骨材	615 kg	±1%
粗骨材	1137 kg	±1%
AE減水材	9.1 kg(3.5%)	±1%
AE助材	0.0624kg	±1%

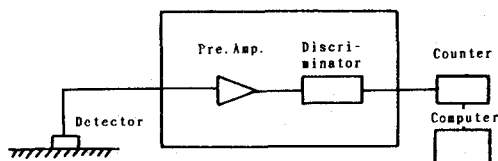


図-1 AE計測システム

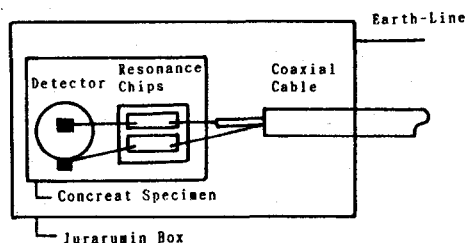


図-2 アースシステム

3. 実験結果

型枠ありと無しの場合の結果の一例を図-3 a, bに示す。図の横軸はコンクリート打設からの日数（経日変化）縦軸には1日当たりのカウントレートをとっている。図-aはセンサーを供試体中央部付近に設置した型枠有りの場合であり、コンクリート打設後8～10日にかけて多くのAEを検出している。一方、bの型枠無しの場合でも打設後6～8日にAEが多く検出されている。ここに示したのは一例であるが他のデータにおいてもほぼ同様な結果を示しており、これらの結果をみるかぎり、型枠とコンクリート収縮剥離に伴うAEは検出されていないと考えられる。この結果、ウェーブガイド等を用いず、直接コンクリート供試体表面に設置したセンサーにおいても十分計測が可能であると思われる。また、図-4 a, bは約2週間の観測における結果である。aは図-3同様型枠有り、bは型枠無しの場合である。いずれの観測結果においてもコンクリート打設後4～7日目までに多くのAEが発生しているが、8～9日目にかけてはほとんどAEな検知されておらず、13日目位から再び多くのAEが計測されている。図-3、4では若干傾向は異なるが、この原因は試料の乾燥状態やセンサーの設置圧などによるものと考えられる。いずれにしても、これらの結果より少なくとも図-3、4をみる限り型枠の影響はなくAEを計測したといえる。

今回は、AEの発生機構などについての考察は行っていないが、これら観測されたAEのソースとして考えられる要因は、若材令時における収縮に伴うひび割れや、材料内部の温度変化に伴うクラックあるいは応力集中などが因をなしているものと思われる。

4. まとめ

従来の方法^{2, 3, 4)}ではウェーブガイド等を供試体内部に挿入しAE計測を行っており、これらの方法では材料とセンサーとの熱膨張係数などの相違やコンクリートの収縮拘束に伴う供試体の乱れによるAE発生の危惧があったが、今回の方法では上述したようにそれらの問題点を除去した状態での計測であり、ひび割れ診断等に有効な手段であると考えられる。

今後の課題としては、AE発生メカニズムを解明する目的で種々の特徴を持ったコンクリート供試体での観測を行い検討を加えて行きたいと考えている。

〈参考文献〉

- 1) 道廣他：若材令コンクリートの静的条件下における簡易AE計測 第48回土木学会年講
- 2) 宇野・弘中：若材令コンクリートの強度推定法（その1）佐藤工業
- 3) 石橋他：AE計測によるコンクリートの健全性評価（その2）佐藤工業
- 4) 伊東他：AE法によるコンクリートのひび割れ検知法、佐藤工業

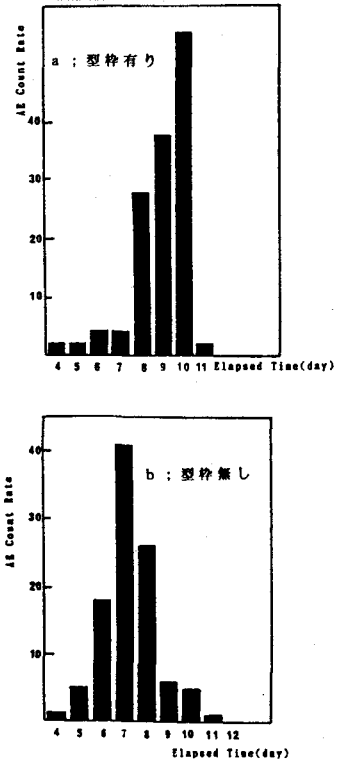


図-3 AE発生の経日変化

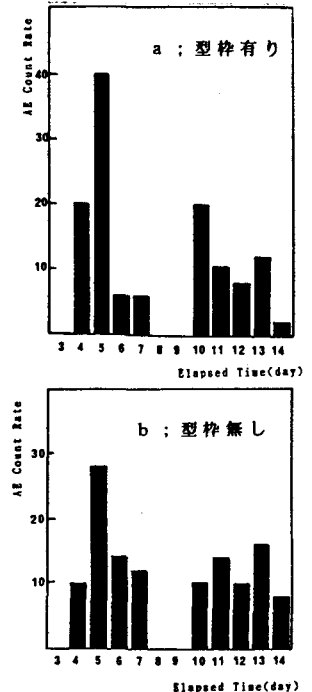


図-4 AE発生の経日変化