

VI-183

若材令コンクリートの静的条件下における簡易AE計測

(株)計測リサーチコンサルタント	正会員	下嶋 一幸
摂南大学工学部土木工学科助教授	正会員	道廣 一利
摂南大学工学部土木工学科教授	正会員	矢村 潔
(株)計測リサーチコンサルタント	正会員	廣田 成男

1. まえがき

本報告は、若材令コンクリートの破壊状況を検知する方法として、AE計測の適用性を実験的に検討したものである。実験は、センサー周辺の応力集中による人為的な破壊状態を避けるため、作成した供試体の表面に設置したセンサーで静的なAE計測を行った。その結果、静的な条件下において一定の傾向を持つAEが検出され、幾つかの解決すべき問題点はあるものの、本方法での破壊状況検知が充分可能であるとの結論が得られた。

2. 研究目的

(1) AE計測技術の現状

この分野におけるAE計測は、コンクリートのひび割れ形成の際に発生する弾性波の計測により、コンクリートの破壊進展に直結した情報が得られる計測技術として期待されており、これを実用化するにあたり、原理的な可能性と実構造物への適用性とのギャップを埋めるべく現在多くの研究^{1~3)}が行われているが、基礎研究の域を出ないのが現状である。これはAE計測で得られた情報から破壊状況を定量的に評価することが困難であることに起因しており、計測方法および判定方法の標準化が望まれている。

(2) 研究目的

今回の研究は、コンクリート内にセンサーを埋め込むことが原因で発生するセンサー周辺の応力集中による人為的な破壊状態を避けるための計測方法として、供試体の表面に設置したセンサーでの計測が可能か否かの確認を目的として基礎実験を行った。AE計測の大きな特徴として、センサーから離れた位置の情報が入手可能なことが挙げられる。この利点を最大限に活かすことにより、従来の埋設型センサーを用いた計測において避けられないセンサー周辺の応力集中の影響を排除できることに着目したものである。

3. 実験方法

(1) 供試体の作成

本実験に使用した供試体の、配合・数量・寸法等を表-1および表-2に示す。

表-1 コンクリートの配合

材 料	重 量 / m ³	誤差許容範囲
水 (W)	145 kg	± 1 %
セメント (C)	280 kg	± 1 %
石こう	150 kg	± 1 %
細骨材 (S)	615 kg	± 1 %
粗骨材 (G)	1137 kg	± 1 %
A E 減水材	3.5 % (9.1 kg)	± 1 %
A E 助 材	0.024% (0.0624kg)	± 1 %

表-2 供試体寸法

供試体No.	寸法(縦×横×高)	打設日時	備考
Dammy 1	50cm×30cm×20cm	10/26 15:00	予備計測用
Dammy 2	40cm×30cm×10cm	11/ 5 17:00	〃
1	40cm×30cm×10cm	11/24 16:00	本実験用
2	50cm×30cm×20cm	12/ 7 18:00	〃
3	40cm×30cm×10cm	11/ 8 10:00	〃
4	50cm×30cm×10cm	1/ 4 13:45	〃
5	40cm×30cm×10cm	1/18 14:00	〃

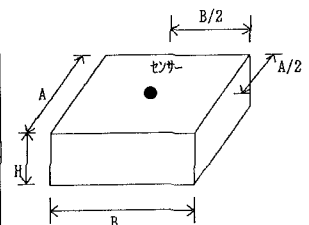


図-1 センサー取付け位置

(2) 使用センサーおよび計測システム

計測に用いたセンサーは、共振周波数150KHzのもので、供試体への取付けはコンクリート表面が乾燥するのを待って（材令3～4日）表面を研磨し、供試体の上面中央に接着材で貼り付けた。（図-1参照）

計測システムは、図-2～3に示すように自動計測とし、室内の電磁波ノイズを完全に除去するため、アルミケースでの保護を行った（電源ノイズは測定系を1点式アース盤に接続する方法で除去）。

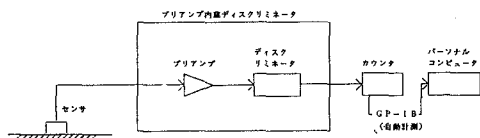


図-2 AE検出装置

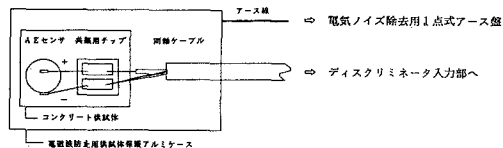


図-3 AEセンサー接続経路

(3) 実験方法

実験は、本実験の前に模擬供試体による予備計測を行い、ノイズの状況の把握およびその除去方法を整備し、計測精度を確認してから本実験を行った。本実験は材令4日～14日に渡り連続測定を行った。

なお、型枠の撤去は行わず、影響を除去するため型枠に剥離材としてグリースを充分塗り付けた。

4. 実験結果

代表的な実験結果を図-4に示すが、各供試体共総て一様な傾向を示し、材令7～9日にかけてのみ数多くのカウントが検出され、他の材令では殆どカウントが検出されていない（夜間 18:00～9:00のデータはノイズ混入の可能性が有るため、カウント数から除外）。この結果、これらの現象が外部からの人為的・偶発的な影響ではなく、コンクリートに発生した何らかの現象を確実に捕えたものであると判断できる。この結果、今回提案した方法での計測が充分可能であることが実証できたと考えられる。なを、上記の実験結果は十分興味ある事象ではあるが、状況を検討するには今回の情報だけでは不十分なため今後の研究に委ねることとする。

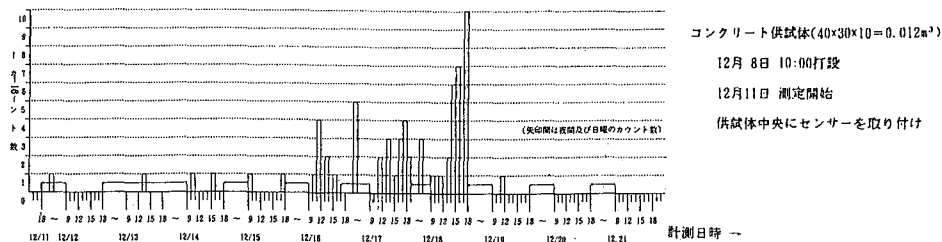


図-4 実験結果経時変化図

4. おわりに

AE手法をコンクリートの挙動確認に導入することは、従来の方法では補足不可能であった超若材令の状況やひび割れの確認という面から非常に有効な手段と考えられている。このため現場への適用を目的として多くの実験が行われているが、コンクリート内にセンサーを挿入することでAEの感度の良さによる弊害が生じることが考えられる。我々はこの点に着目して今回の実験を行ったが、取敢ず基礎実験段階での結果は良好なものが得られたと判断している。今後、コンクリート内部へのセンサー設置方法等の基礎実験の追加や、観測結果を定量的に判断できる手法等の確立を目的とした実験を継続して行く計画である。

参考文献 1) 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(株) 術研究所報 No.16 1989年

2) 石橋、弘中、木村；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(株) 術研究所報 No.16 1989年

3) 伊東、石橋、弘中；AE法によるコンクリートのひびわれ検知法 佐藤工業(株) 術研究所報 No.18 1992年