

V-345

AE法による乾燥収縮ひび割れ発生の 探知に関する一実験

摂南大学大学院 学生員 山田 義之
摂南大学工学部 正会員 矢村 潔
摂南大学大学院 学生員 岡本 晋作
摂南大学大学院 学生員 王 旭鵬

1. まえがき

コンクリート硬化初期における乾燥収縮ひび割れの発生は、コンクリート構造物の初期欠陥の大きな原因の一つであり、その探知は、コンクリート構造物の早期劣化を防止する上で極めて有効である。本研究は、コンクリートの硬化初期において乾燥収縮が鉄筋に拘束されることによって発生する引張力によるコンクリートのひび割れ発生をアコースティック・エミッション（AE）手法を用いて探知する方法について、小型鉄筋コンクリートモデル供試体による実験を行い、検討したものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料およびコンクリートの示方配合

本実験で使用した材料を表-1に示す。コンクリートは、水セメント比を同一とし、単位水量を変化させて、強度がほぼ同じで乾燥収縮量が異なるようにした。示方配合を表-2に示す。

2.2 実験計画および実験方法

本実験における主たる要因はコンクリートの配合と拘束鉄筋比（0.0.71%, 2.87%）である。供試体は、断面10×10cm、長さ60cmの角柱で中央に拘束鉄筋（なし、φ10、φ19mm）を配置したものである。コンクリート打設後24時間で脱型し、ただちに表面に電磁雑音防止のためアルミニウム板を張った恒温恒湿

表-1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント
砕石	最大寸法：2mm 比重：2.70
川砂	F. M. : 2.70 比重：2.57
混和剤	AE減水剤およびAE助剤

表-2 示方配合

配合	スランブ	最大寸法	空気量	W/C	S/a	W	C	S	G
I	8cm	20cm	6.0%	55%	46	167	303	810	969
II	14cm	20cm	6.0%	55%	46	171	314	801	955

箱（20℃、R.H.60%）に入れ、AE発生数、乾燥収縮ひずみの計測を開始した。AE計測には、供試体表面中央部にAEセンサーをワックスによって貼り付け、アンプ、ディスクリミネータを介して電気信号をコンピュータに取り込んだ。乾燥収縮ひずみの測定には、供試体表面に貼り付けたプラグ間をフーゲンベルガー型ひずみ計（検長25cm）で計測した。供試体の概略を図-1に示す。また、各材齢におけるAE計測供試体と同一保存条件における圧縮強度、割裂引張強度をφ10×20cm円柱供試体によって測定した。

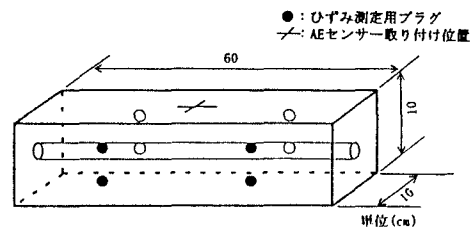


図-1 供試体概略図

3. 実験結果および考察

コンクリート材齢に対するコンクリート強度、収縮ひずみ、コンクリート内部の拘束応力、AEカウントレートの関係を図-2、図-3に示す。コンクリート内部の拘束応力は、鉄筋ひずみが供試体表面ひずみと同じであるとして、拘束力を求め、その反力がコンクリート内部で均一に分布すると仮定して計算したもの（圧縮を正）である。

アコースティック・エミッション、乾燥収縮、拘束応力、ひび割れ

〒572 寝屋川市池田中町17-8 TEL 0720-39-9120 FAX 0720-38-6599

強度は、初期材齢で変動が大きい、両配合でほぼ同一と考えて差し支えない。乾燥収縮ひずみは、単位水量の大きい配合Ⅱの方が大きくなっており、さらに拘束鉄筋量が多いほど小さくなっている。これをコンクリート内部に発生する引張応力に換算すると逆に拘束鉄筋量が多くなるほど大きくなる。AE発生挙動に関しては、配合Ⅰでは、材齢1週間あたりからAE発生数が多くなり、3週間を過ぎると発生数が急激に減少している。一方、配合Ⅱでは、材齢3日あたりからAE発生数が急激に多くなり、2週間あたりから減少してくる傾向が見られ、全体的には配合Ⅰと比較してAE発生数は多くなっている。また、いずれの配合でも、拘束鉄筋量が多いほどAE発生数は多い。このようにAE発生数が多くなる領域は、コン

クリート内部に発生する拘束応力が大きく増加しつつある領域にかなりよく対応している。このことは、コンクリートの乾燥収縮が鉄筋で拘束されることによって生じる内部引張応力による微小ひび割れの発生にAE発生が対応しているものと推察することが出来る。なお、拘束鉄筋がない供試体でもかなりのAE発生が認められるが、これは、コンクリートの表面と内部、骨材とペースト間における収縮量の相違等による微小ひび割れの発生によるものと考えられる。

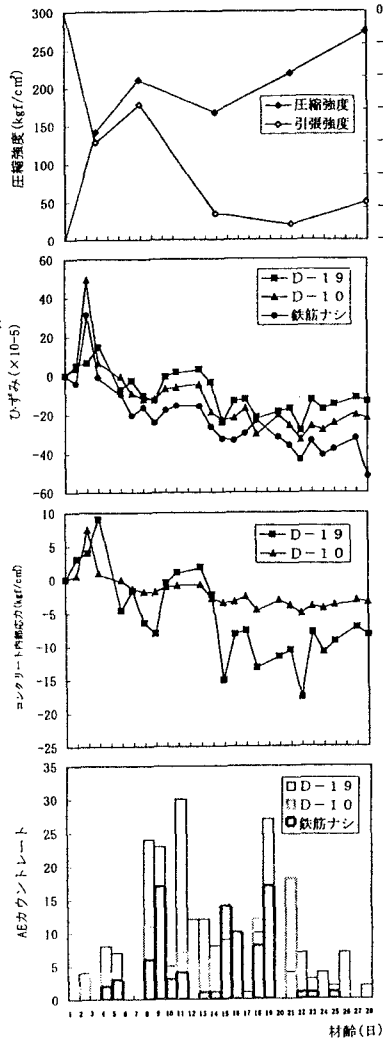


図-2 配合Ⅰ

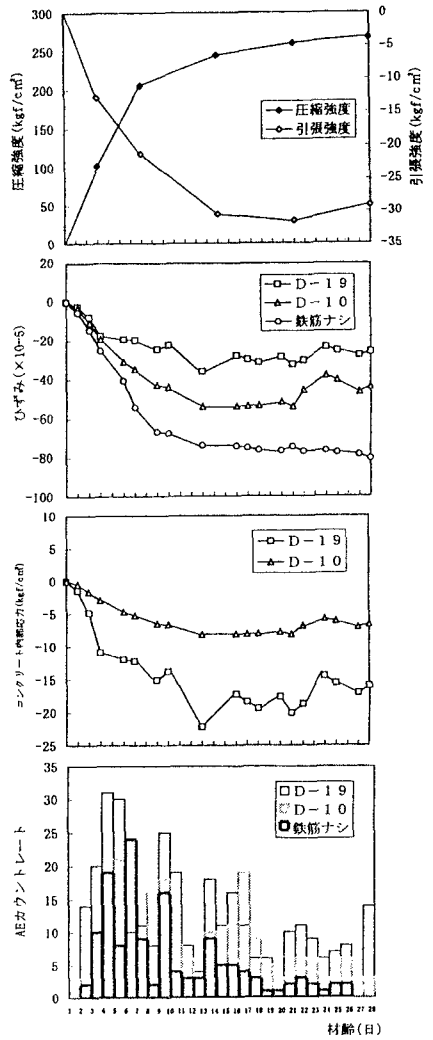


図-3 配合Ⅱ

図-2、図-3：コンクリート材齢に対するコンクリート強度、収縮ひずみ、コンクリート内部の拘束応力、AEカウントレートの関係