

防衛大学校土木工学教室 正会員 ○加 藤 清 志
同 上 正会員 南 和 孝

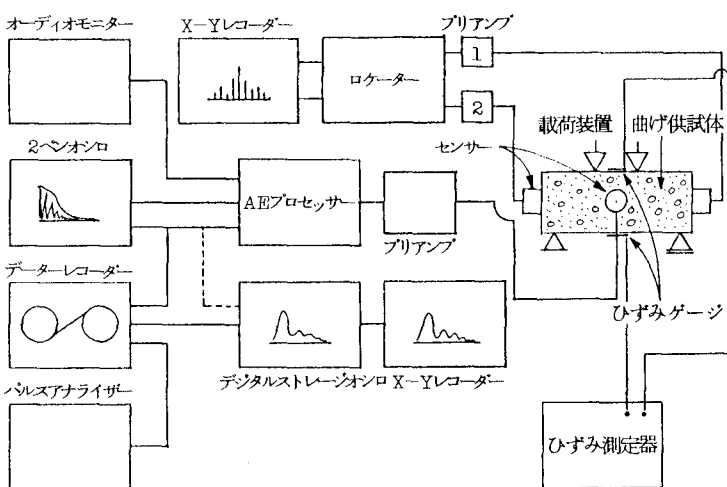
1. まえがき

前報^{1),2)}までに プレーンコンクリートの圧縮・曲げ・せん断について、A E法により その破壊予知や内部ひびわれのタイプの特定化等について研究し、さらに、圧縮と曲げの場合については ウェートモード法により定量的評価を試みた^{3)~5)}。また、鉄筋コンクリートばりのユニットモデルを想定し、両引き付着試験法により 丸鋼と異形棒鋼とについてA E特性を考察した⁴⁾。本報告は 前報⁴⁾をふまえて、単鉄筋コンクリートばりの曲げ載荷に伴うA E特性を 丸鋼と異形棒鋼の場合について研究し、進展させたものである。

2. 供試体の作製と実験装置

2.1 供試体の作製 供試体寸法は $10 \times 10 \times 42$ cm で、2種類の鉄筋 ($\phi 9$, SR 24 および D 10, SD 30) を長さ40 cm にして使用した。かぶりは約3 cmで、コンクリートの場合の粗骨材は20 mmフルイを通過するものとした。配合比は 1:1.43:2.53:0.5, スランプは15 cm。モルタルはコンクリートの相当モルタルで、フロー値は224。締固めには棒状振動機を用い、2層詰めとした。空練り、練りませ、締固めのそれぞれの所要時間は3分、2分、1分×2である。水中養生により、材令は28日である。なお、鉄筋は両引き試験と対比するためモデル化し、フックなしのストレート 1本とした。

2.2 実験装置 実験装置のブロックダイアグラムを 図-1 に示す。A Eシステムとしては AET Corp. (USA) 製プロセッサ Model 201, センサー Model AC 175L, ロケーター Model 3000, オーディオモニター Model 202A, N F ブロック社製デジタストレージオシロ, B & K Ltd. (Denmark) 製A E パルスアナライザー Type 4429 等を用いた。載荷方法は 3×12 cmの3等分点載荷とした。



3. 実験結果と考察

3.1 一般 鋼材の付着作用に

は、①Chemical adhesion ②Friction ③Mechanical interaction 等があり、丸鋼は①②が、異形には③がドミナントな要因となっている。また、両引き試験によれば モルタルとコンクリートのマトリックスに対し、丸鋼と異形の場合の応力レベルとA E RMS 波形の特性との関係は 図-2 のようになる⁴⁾。

3.2 A E Counter曲線変化点とモーメント比 ひずみゲージ法により求めたひびわれモーメント比は <丸鋼+モルタル>, <異形+モルタル>ともに 約20 %で、Counter曲線の初期変化点と一致した。他方、<丸鋼+コンクリート>, <異形+コンクリート>の場合、ひずみゲージ法では 約35 %であったが、Counter曲線上には初期変化点としては現われなかった。しかし、後期変化点が約95 %で現われるので 終局モーメントの予知上 きわめて重要な特異点といえる。なお、ゲージ法による降伏モ

図-1

ーメント比は 約70% <丸鋼+モルタル>

であった。

3.3 ウェートモードと4 Ch. モードの特性

(1) 鉄筋と無筋の比較 <異形+モルタル>

①鉄筋入りの場合は無筋に比し、0.25 V以下のひびわれが多い。②異形の場合は無筋に比し、面積値も個数も大きい。③丸 <丸鋼+コンクリート>

鋼の場合は無筋に比し、面積値も個数も同程度。

(2) 丸鋼鉄筋の場合

モルタルマトリックス <異形+コンクリート>

では、表-1に示すように、面積値も個数もかなり大きい。しかし、RMS

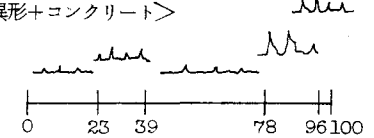
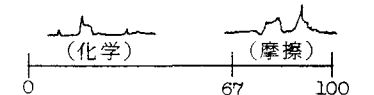
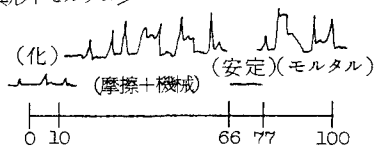
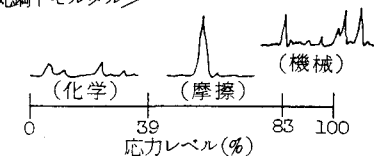


図-2

波 1個当たりの面積値は、他の場合に比し一番小さい。このことは RMS波がきわめて高エネルギーのかつシャープな特性を示すことを意味する。コンクリートマトリックスの場合には、面積値は大差ないが、個数がモルタルに比し 約60%で、単位面積値は 2倍になっている。すなわち、高エネルギーのかつブロードな波形を示すことを意味する。(3) 異形鉄筋の場合 モルタルマトリックスでは コンクリートに比し、0.25 V以下の波形の面積値も総個数もともに2.3倍も大きい。しかし、単位面積値はコンクリートマトリックスの方が 約1.5倍も大きく、かつ、1~2 V間の波形面積値は 3.5倍も大きい。一般に コンクリートマトリックスの方が単位面積値は大きい。この事実は、遅いひびわれ成長に伴うエネルギー解放量が多いことを意味する。図-3 (a), (b) にそれぞれコンクリートマトリックスに丸鋼および異形棒鋼を使用した場合の RMS 波形の例を示す。概括すると、ひびわれ発生点までは比較的1 V以下のひびわれが多く、降伏モーメントを越えると1 V以上の大きなひびわれが発生するようである。

3.4 AE信号発生源の分布(図-4参照)

図は<異形+コンクリート>の場合であるが、丸鋼に比しよく分散している。

4. 謝辞 本研究には 鶴沢事務官ほか多くの諸氏の助力を受けた。付記して謝意を表する。

<参考文献> 1) 加藤清志: 7回関支年研, S.55.1, pp.171-172. 2) 同上: 35回年講5, S.55.9, pp.265-266. 3) 同上: 8回関支年研, S.56.1, pp.201-202. 4) 加藤・南: 36回年講5, S.56.10, pp.133-134. 5) 加藤: 9回関支年研, S.57.1, pp.189-190.

表-1

		Ch.No.	(1)/(2)
モルタルマトリックス	丸鋼	1	14,219,164
		2	16,970,899
		3	18,841,813
		4	32,459,210
		Σ	82,490,900
	4ch	19,385,800	(1) *
コンクリートマトリックス	異形	1	909,085
		2	2,912,899
		3	7,190,252
		4	26,808,793
		Σ	37,820,700
	4ch	7,498,400	(2) *
コンクリートマトリックス	丸鋼	1	12,127,337
		2	16,373,595
		3	27,045,038
		4	43,193,910
		Σ	98,739,700
	4ch	11,521,700	(1) *
コンクリートマトリックス	異形	1	3,216,465
		2	3,787,641
		3	4,807,100
		4	11,618,328
		Σ	23,429,400
	4ch	3,193,700	(2) *

