

防衛大学校土木工学教室 正会員 加藤 清 志

1. まえがき

前報^{1),2)}までに プレコンクリートの圧縮・曲げ・せん断の終局破壊を A E 信号から荷重レベル 85 ~ 95 % で予知できること、また、コンクリートのモデル化により 内部ひびわれの A E パターン認識を行ない、特定化の可能性を明らかにした。また、圧縮と曲げの場合について、A E RMS 波の面積の近似値を与えるウェイトモード法により 定量的評価を試みた^{3),4)}。本報告はさらに 鉄筋コンクリートばりの主要機能である鉄筋とモルタルマトリックスとの付着について、その破壊性状を 同法により定量的に評価すべく試みたものである。

2. 供試体の作製と実験装置

2.1 供試体のタイプと作製方法 曲げ構造部材の引張側の要素をモデル化し、主として 丸鋼と異形鋼棒の付着の破壊性状の特性を把握することを目的に、上記 2 種類の鉄筋($\phi 9$, SR24 および D10, SD30)を使用した。供試体は水平筋の構成とし、コンクリート角柱寸法は 10×10×20cm である。コンクリートの配合は 1:1.43:2.53:0.5、スランブは 15cm。モルタルはコンクリートの相当モルタルで、フロー値は 238。締固めには棒状振動機を用い、2 層詰めとした。空練り、練りまぜ、締固めのそれぞれの所要時間は 3 分、2 分、1 分×2 である。供試体は 28 日間標準養生された。

2.2 実験装置 実験装置のブロック

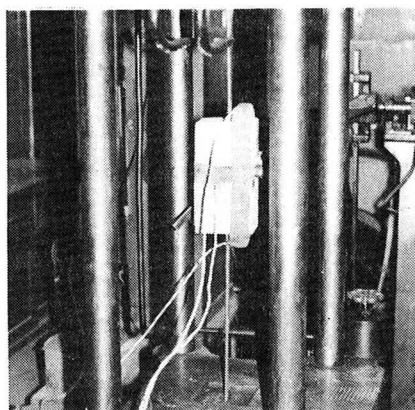


写真-1

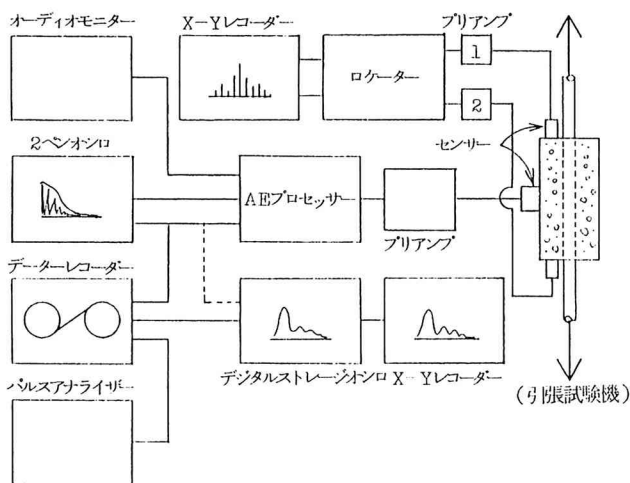


図-1

ダイアグラムを図-1に、また、両引き状況を写真-1に示す。A E システムとしては A E T Corp. (USA) 製プロセッサ Model 201, センサー Model AC 175 L, ロケーター Model 3000, オーディオモニター Model 202 A, N F ブロック社製デジタルストレージオシロ, B & K Ltd. (Denmark) 製 A E パルスアナライザー Type 4429 等を用いた。

3. 実験結果と考察

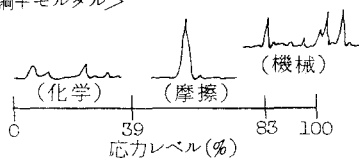
3.1 一般 鋼材の付着作用には、① Chemical adhesion ② Friction ③ Mechanical interaction 等 があり、丸鋼は①②が、異形には③がドミナントな要因となっている。応力分布は丸鋼では加力端側に最大付着応力が発生し、異形ではむしろ加力端側より内部に入った方に発生する。

3.2 A E RMS 信号のパターン認識 両引き試験中に発生する A E 信号のパターンは 図-2 の 10 種のように識別された。①は安定状態波でホワイトノイズ的。②は遅い付着ひびわれ(すべり型)。③

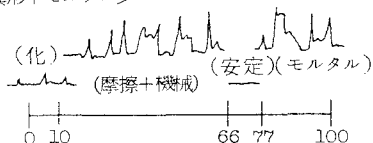
は②より低エネルギー的。④は安定したモルタルひびわれ。⑤は低いエネルギー的モルタルひびわれ。⑥は準巨視的モルタルひびわれ。⑦は高エネルギー的、巨視的すべり形ひびわれ。⑧は⑦より低エネルギー的。⑨は④と⑦との複合型で、異形の終局強度近くで発生。⑩は⑨の高エネルギー型で、応力レベル96%を超えた段階で発生するのが特徴。

3.3 A E RMS波の特性一覧

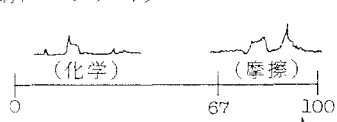
<丸鋼+モルタル>



<異形+モルタル>



<丸鋼+コンクリート>



<異形+コンクリート>

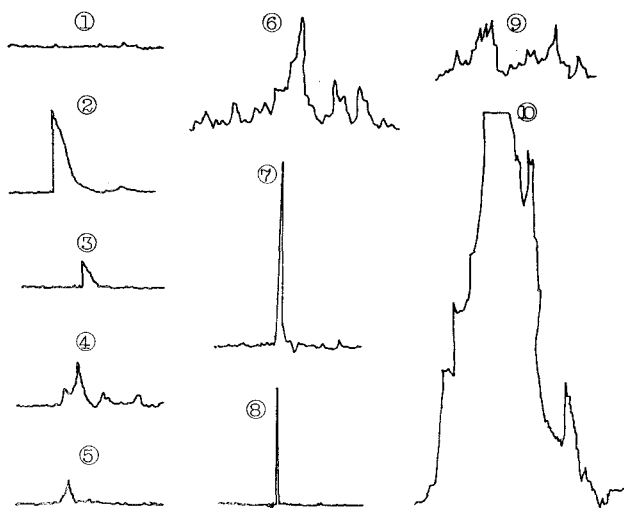
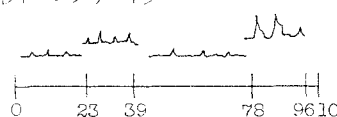


図-2

3.4 ウェートモード法による評価

<丸鋼+モルタル> 応力比40%までA E信号の発生はほとんどなく、組織が安定。化学的接着が機能。応力比85%まで孤立的の信号が発生。摩擦効果が機能。応力比85%以上ではモルタルマトリックスのひびわれほか複合破壊が発生。

<異形+モルタル> 化学的接着が機能するのは応力比10%までで、応力比65%までは摩擦と機械的作用が機能し、65~80%では組織が安定化し、A E信号はブランク。異形鋼棒のフシの食込みによる定着を意味し、80%以上ではモルタルひびわれが卓越。

<丸鋼+コンクリート> 応力レベル70%まではホワイトノイズ的にA E信号は発生せず、70%以上では摩擦が機能し、A E信号も少ないのが特徴的。

<異形+コンクリート> 応力比65%までのA E信号は<異形+モルタル>で見られたパターンが多い。化学的接着と大きな摩擦抵抗の機能の存在を示す。前記ブランク間では、機械的機能と粗骨材のインターロッキングの効果による巨視的ひびわれが卓越している。

3.5 A E信号の発生源分布(図-3参照)

<丸鋼+モルタル> 化学および摩擦の低エネルギー波を一様に放出。

<異形+モルタル> 内部応力の分布と類形のA E波放出が特徴。

<丸鋼+コンクリート> 特定の分布パターンはない。全般に箇少数、エネルギー大。

<異形+コンクリート> 低い応力比から発生。分布がほぼ均一が特徴。

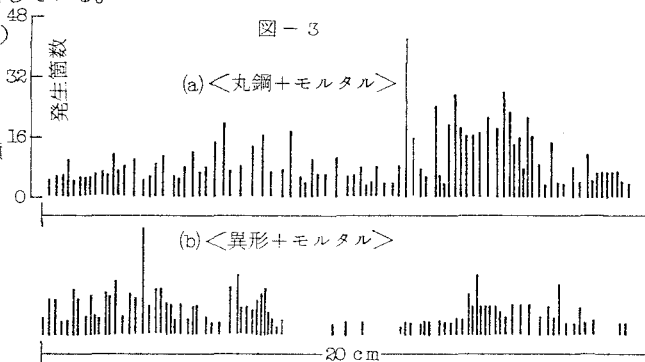


図-3

4. 謝辞 本研究には 南助手、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.