

防大土木教室 正員 浄法寺 朝 美

防大土木教室 正員 ○加 藤 清 志

1. 梗概

前報において、¹⁾コンクリートモデル中に先天的に存在する潜入空気泡の殻を顕微鏡観察中、圧縮載荷によつて生じたと思われるマイクロクラックを偶然発見した事実を報告した。その後、同様載荷された人工軽量骨材コンクリート中のモルタル部分にも、それらの存在を確認し報告した。²⁾通常のブレンコンクリートの亀裂発生のプロセスとしては、ボンド亀裂・モルタル亀裂・骨材亀裂へと進行することがほぼ認められているが、ボンドおよび骨材亀裂は気泡殻亀裂の場合に比し、かなり高い応力で発生することがわかつた。³⁾本報告は主として、モルタル中の気泡殻亀裂の増殖・生長と圧縮応力度との関係を考察する。

2. 実験方法

1) 試料 早強セメント：標準砂＝1：2、水：セメント比 50%、フロー値 122 のモルタルを $10\phi \times 20\text{ cm}$ の円柱モールドに填充し、7日間水中養生した。さらに、コンクリートカッターで $6.6 \times 6.7 \times 19.8\text{ cm}$ の角柱に截断し、3日間気乾状態にし表面を乾燥させた。供試体の一面の長手方向にゲージ長 67 mm のペーパーゲージを貼付した。貼付面上の小気泡を接着材で目潰しし、その硬化後サンディングし再び接着材を塗布してゲージを貼付し、防湿用ワックスでコーティングした。2) 加圧と歪計測 供試体の加圧にはM社製クリープ試験機（力量 25 ton）のスプリングを取り外して用い、加圧と並行して静歪計測を行つた。実荷重 5 ton 加圧するごとに荷重を解放し、マイクロクラックの発生した気泡殻を実体顕微鏡（40×または80×）で観察し、写真撮影した。

3. 実験結果と考察

本実験では大きなモルタル亀裂が発生し始めた圧縮応力 459 kg/cm^2 （ほぼ終局強度と考えられ、実荷重で 20 ton）まで載荷したが、その間の応力－歪曲線を図－1に示す。図－1で載荷荷重が増大するに従つて応力－歪曲線の立ち上がり勾配が大きくなっているが、これは一つに約3箇月にわたる実験期間のため硬化が促進され剛性が増したものと考えられる。³⁾いずれにしても、どの応力－歪曲線の原点における接線から deviate し始めるのは圧縮応力約 220 kg/cm^2 、実荷重で約 10 ton である。これは終局強度の約 $\frac{1}{5}$ に相当する。各応力レベルにおけるモルタル亀裂の Cracking pattern を図－2に示す。また、応力レベルとマイクロクラックをもつ気泡殻の頻度との関係を図－3に示す。また、図－4・図－5にそれぞれ載荷前にすでに殻亀裂をもつ気泡殻の分布および終局強度 495 kg/cm^2 までに発生した殻亀裂気泡殻の分布を示す。図－3の応力－殻亀裂頻度曲線で原点の接線から deviate し始めるのは、図－1の応力－歪曲線と同様に圧縮応力約 220 kg/cm^2 時である。一般に、供試体の平均圧縮応力・平均歪・殻亀裂の増殖間には密接な関係がある。写真－1（1）・（2）・（3）・（4）・（5）に、それぞれ圧縮応力レベル 0・115・230・344・ 459 kg/cm^2 時の1気泡殻のマイクロクラックの成長状況を示す。写真－2（1）・（2）・（3）・（4）・（5）も同様である。以上から、極めて低応力、場合によつては無載荷の状態でも乾燥収縮性の殻亀裂が存在し、それら

は生長し、かつ、圧縮応力の増大とともに著しく増殖する。図-2に示すようなモルタル亀裂は一種の粒間破壊⁴⁾であるが、これらは気泡殻亀裂に連係する傾向をもつことなどがわかった。

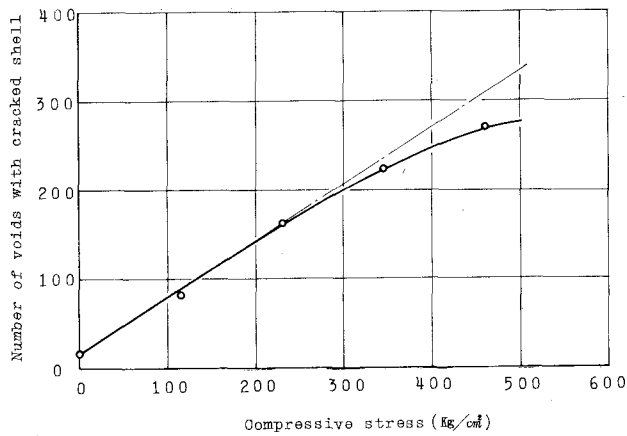
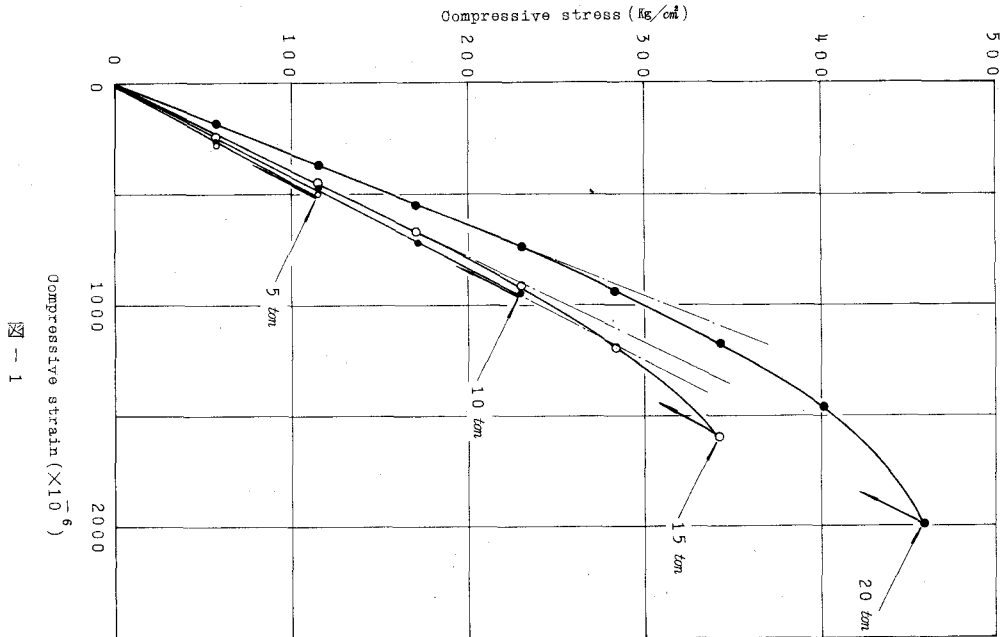
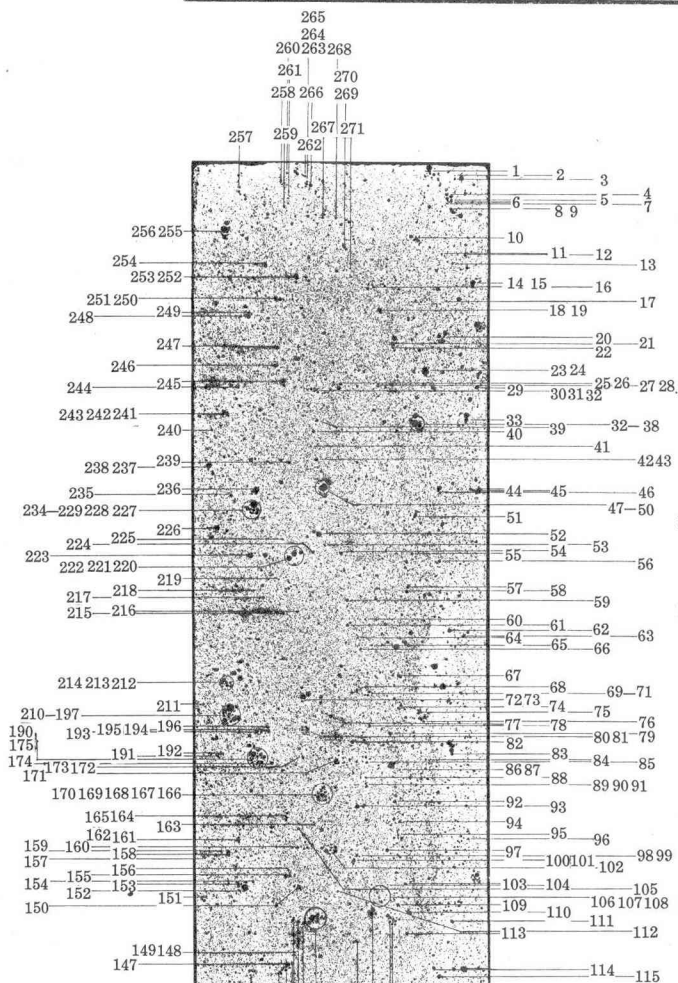
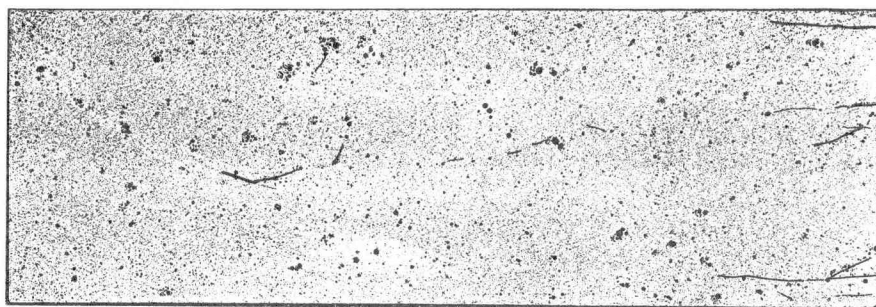


図-3

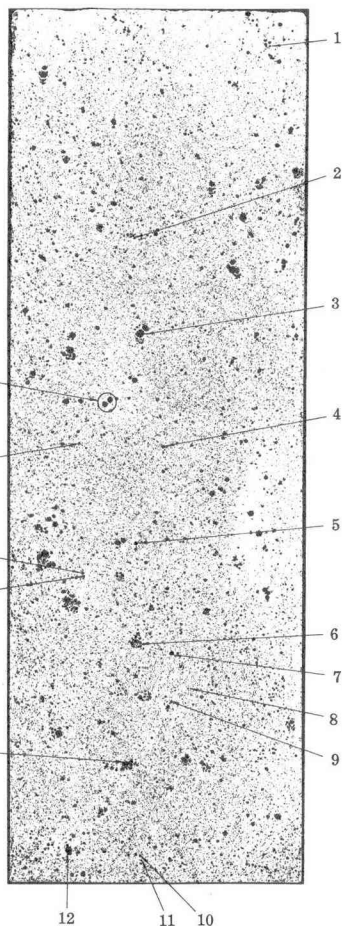
- 参考文献 1) 加藤清志; プレーンコンクリート内の気泡殻の亀裂 防大理工学研究報告 5-4、43.3 プレーンコンクリートのひびわれ発生機構について コンクリートジャーナル Vol.6 №5 1968. 5 2) A. Johoji and K. Kato; Microcracks in Lightweight Aggregate Concrete, Memoirs of the Defense Academy, Vol. VIII, No. 1 Mar. 1968 3) 近藤・坂; コンクリート工学ハンドブック P. 339 朝倉、40.10 4) テヤルマース; 物理冶金学 P. 185 丸善、40.5

☒ - 2

— 230 kg/cm²
 --- 344 kg/cm²
 — 459 kg/cm²



☒ - 5 (459 kg/cm²)



☒ - 4 (0 kg/cm²)

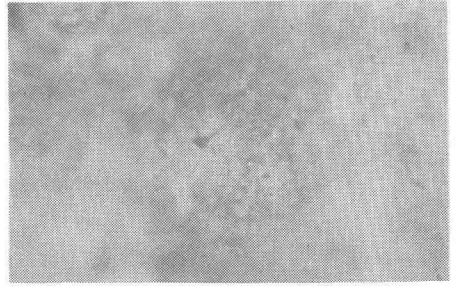


写真-1 (1)

0.5 mm

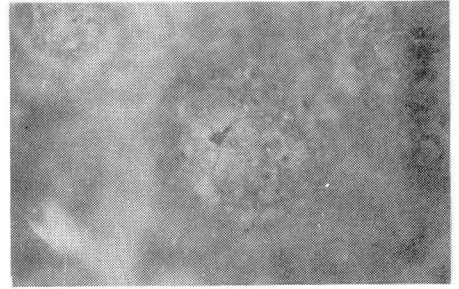


写真-1 (2)

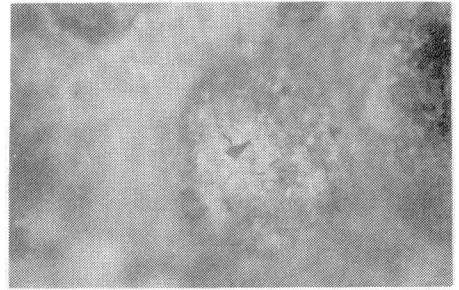


写真-1 (3)

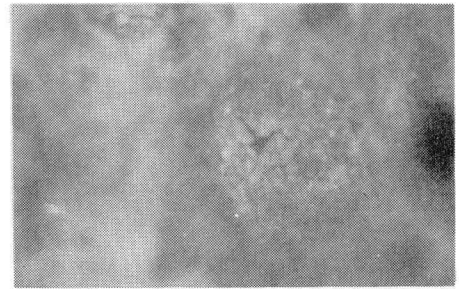


写真-1 (4)

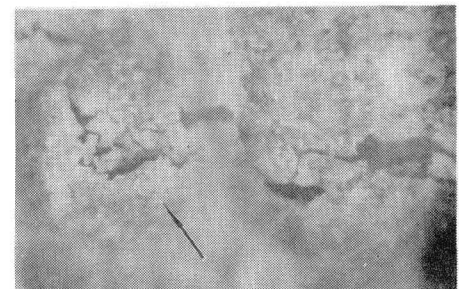


写真-1 (5)

図-4の亀裂1の生長状況

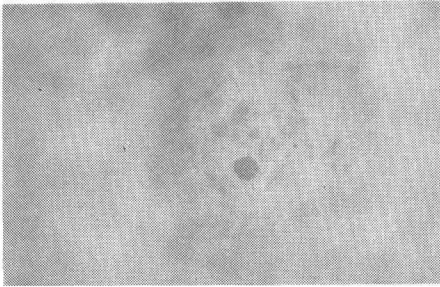


写真-2 (1)

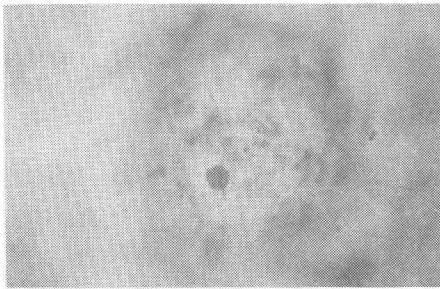


写真-2 (2)

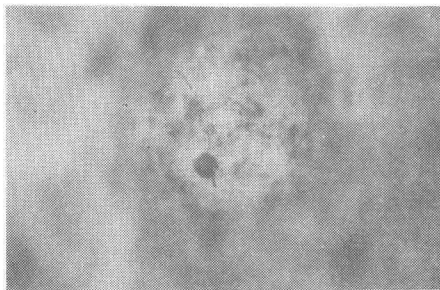


写真-2 (3)

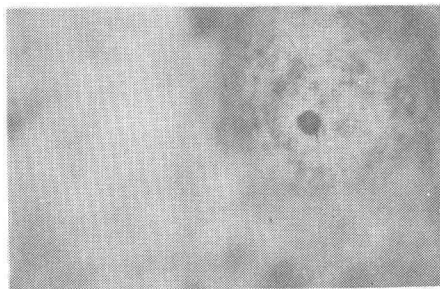


写真-2 (4)



写真-2 (5)

図-4の亀裂5の生長状況