

山口大学

正員

吉本 彰

鴻池組技術研究所

正員

○ 川上正史

1. 本実験の目的

GOODIER¹⁾の理論解析の結果によると、圧縮荷重が作用した場合、材料中に存在する空げきの上または下には載荷方向と直角に引張応力が発生する。HANSEN²⁾は材料のポアソン比を0.3と置いて、次の結果をえている。

$$\sigma_{xx} = -0.68T$$

ただし、 σ_{xx} は引張応力、 $-T$ は圧縮応力である。セメントペースト中には多数のゲル・ポアが存在するが、この結果によると圧縮力によつてこのポアがマイクロクラックへ成長することは十分に考えられることである。

本報告にのべる実験は、圧縮力によりペースト中にマイクロクラックの発生することを確認すると同時に、そのマイクロクラックの実体把握を目的として実施したものである。

2. 実験方法

φ5×10cmのモルタル供試体に一定の圧縮ひずみを与え、セメントゲル中に発生したマイクロクラックについて観察した。

使用した材料はポルトランドセメントと川砂でモルタルの配合は1:2.09, W/C=0.50である。

供試体は材令28日まで水中養生、その後室内に放置して十分に乾燥したものをを用いた。試験時の材令は約3カ月で、この材令における圧縮強度は490Kg/cm²、応力とひずみとの関係は1図の通りである。

一定ひずみを与えたのち、直ちに供試体を赤インクに24時間浸け、これから岩石の薄片と同じ

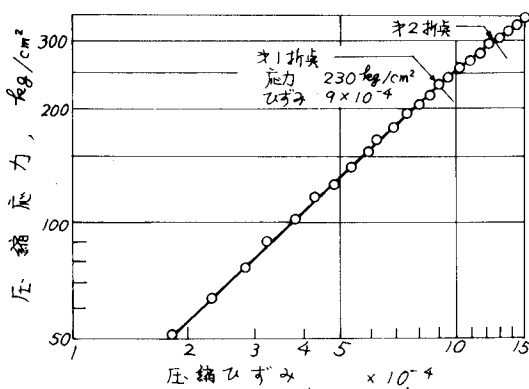


図-1 応力とひずみの関係

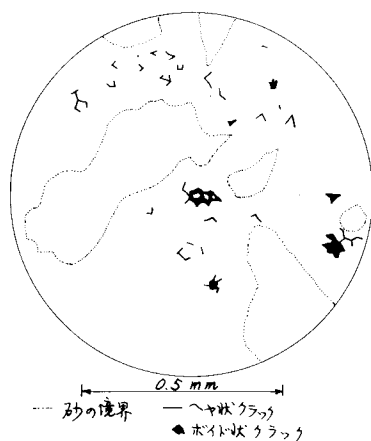
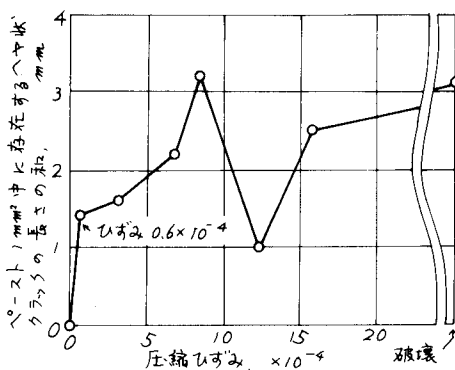
図-2 マイクロクラックのスケッチ ($E=6.8 \times 10^4$)

図-3 へヤ状クラックの長さとひずみとの関係

要領でモルタルの薄片を製作、顕微鏡下でマイクロクラックの観察を行なった。

3. 結論

えられた結論は曲げ引張力の場合³⁾と同じである。すなわち、

(1) 形の上からセメントペースト中のマイクロクラックは、へヤ状とボイド状の2つに大別できる。(図-2)

(2) へヤ状クラックは極めて小さいひずみでも発生する(図-3)。しかし、ひずみが増大してもクラックの個数・長さには大きな変化があらわれない(図-3, 図-4)。曲げ引張の場合と同様、へヤ状クラックはある程度発達するとボイド状に移移してゆくため、個数・長さには大きな変化があらわれなかつたのであろう。

(3) ボイド状クラックの総面積はひずみと共に増大する傾向がある(図-5)が、その個数は $\epsilon = 9 \times 10^{-4}$ 以後変化が認められない(図-6)。これはボイド状クラックがある程度発達すると幾つかが合体して一つになるためであらう。

(4) ボイド状クラックの最大寸法は $\epsilon = 9 \times 10^{-4}$ 以後、ほとんど一定で、その大きさは直径 0.09 mm である(図-6)。ボイド状クラックは小さいうちは成長し易いが、直径 0.09 mm 程度に達するとそれ以上の発達が困難となるようである。

(5) 応力-ひずみ関係における第1折点のひずみと図-5においてボイド状クラックの成長が著しくなる点のひずみとは一致する。

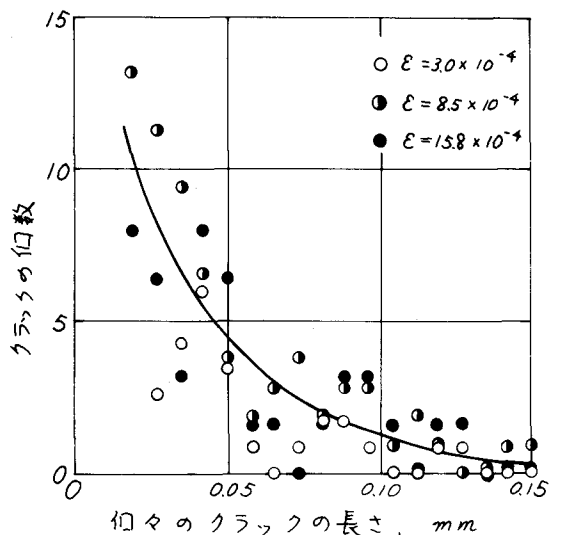


図-4 クラックの長さとの関係

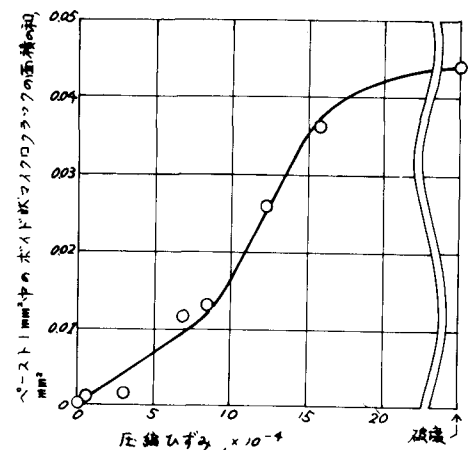


図-5 ボイド状クラックの面積とひずみとの関係

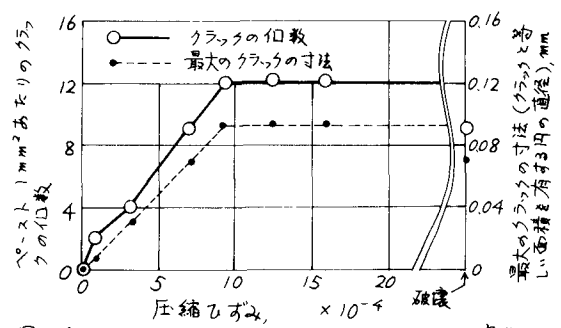


図-6 へヤ状クラックの個数・最大寸法とひずみとの関係

1) J.N.GOODIER, J.APPLIED MECHANICS. V55,1933, PP39 ~ 44
 2) T.C. HANSEN, ACI SP-20 (PAPER No.3), 1968
 3) 吉本・川上, セメント技術年報, 昭47