

山口大学 正員 吉本 彰

柳瀬池組 正員 川崎健次

同 上 正員 ○川上正史

1. まえがき

一定の速度で荷重を増してゆくと、最大荷重点近くで、コンクリート供試体には、縦方向のクラックを発生し、容積を増大して破壊する。

従来、縦クラックはボンドクラックのような既存クラックが荷重増加にともなつて成長し、互いに連なつて生ずると考えられてきた。しかし、この考え方では説明し難い現象が幾つかある。

先に筆者ら¹⁾はこの縦方向クラックの形成はセメントマトリックスの突然の破壊に起因するという仮説をたてた。本研究はこの仮説の妥当性を実証しようとしたものである。

説明の便宜上、本文ではこの縦クラックのことを割裂クラック (Splitting crack) と呼ぶことにする。これに対し割裂クラック以前にモルタル中に生ずるクラックは線状クラックと呼んでおく。

2. 実験の方法

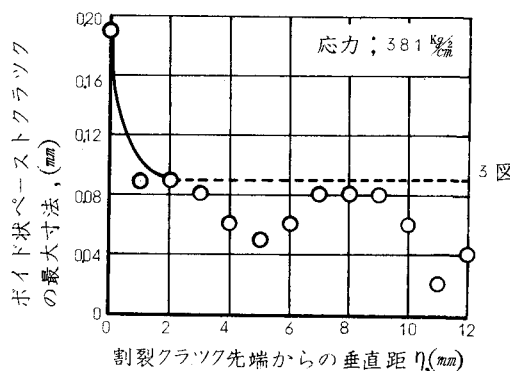
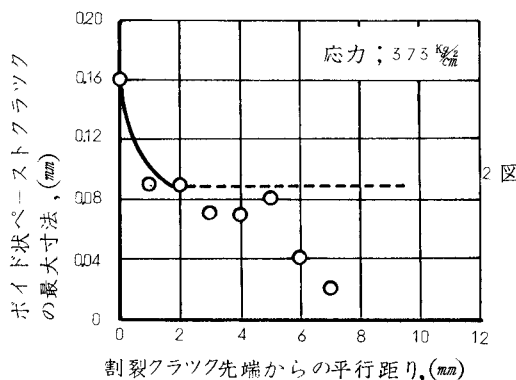
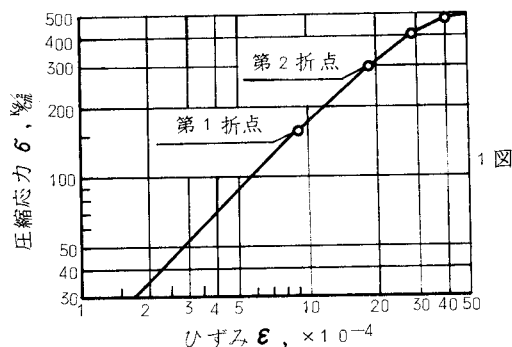
$\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ のモルタル供試体に一定の圧縮力を与え、供試体中に発生した割裂および線状クラック周辺のセメントマトリックス中のボイド状ペーストクラックを観察した。

使用した材料はポルトランドセメントおよび川砂でモルタルの水セメント比は0.55である。

供試体は翌日キヤッピングを施し、その翌日脱型、材令28日まで水中養生、その後室温 21°C 、湿度70%の恒温室に放置し、材令約6~10カ月で実験に供した。材令約10カ月の供試体の圧縮強度は 47.1 kg/cm^2 である。

履歴応力はモルタル供試体の応力-ひずみ線図から決定した。モルタル供試体の $\log \sigma - \log \epsilon$ 関係は1図のような折線となる¹⁾。応力の低い方から第1折点第2折点と名付けておく。割裂クラックを発生させるには、この第2折点より大きな応力を発生させてやればよい。履歴応力の大きさは第1折点と第2折点の間および第2折点をこえる部分で数種類を選んだ。

一定の履歴応力を与えたのち供試体をダイヤモンドカッターで縦方向に切断し割裂クラックの有無を調べる。割裂クラックが存在した場合は、その供試体を



赤インク中に24時間浸したのち、クラックを含んだ部分からペーストクラック観察用のプレパラートを製作した。線状クラック周辺部分からプレパラートを作るときも同じ要領である。プレパラートの作り方は以前から筆者らが用いている方法^{1),2)}と同じである。

割裂クラックまたは線状クラックを含むプレパラートを顕微鏡の移動ステージに載せ、クラック先端を顕微鏡視野中心に合わせたのち、視野($0.30 \times 0.45 \text{ mm}$)中に存在するペーストクラックを調べた。その後、ステージをクラック軸に対して平行(あるいは垂直)方向に1 mmづつずらして視野に存在するボイド状ペーストクラックを調べた。

顕微鏡の倍率は150倍である。

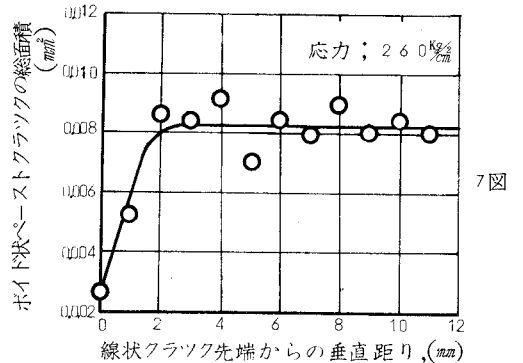
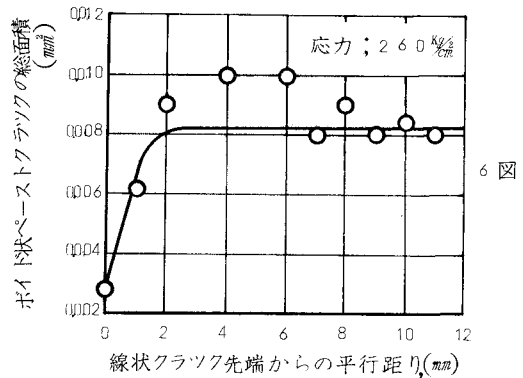
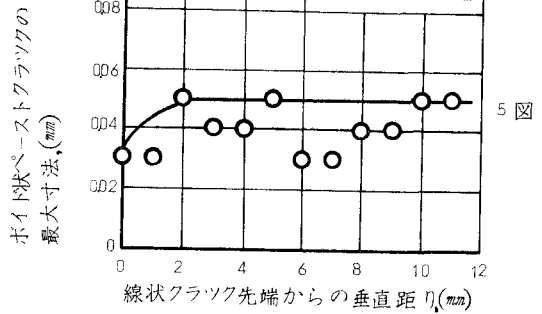
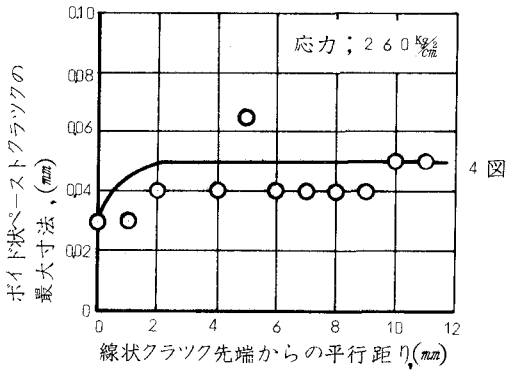
3. 結論

破壊点近くでコンクリートに生ずる縦クラックとモルタルの割裂クラックとは発生原因が同一であるとの前提に立ち、その発生原因を確かめる目的で割裂クラックおよび線状クラック近傍のボイド状ペーストクラックの分布を調べた。その結果を要約すると次の通りである。

(1) ボイド状ペーストクラックは割裂クラック先端で最も大きく、先端からはなれるにしたがつて小さくなり、やがて一定値に収束する(2図および3図)。割裂クラック先端から2 mm以上離れた位置では0.09 mmをこえるペーストクラックは見当らない。しかし割裂クラック先端には異常に大きなペーストクラックが存在する。

(2) 割裂クラックの発生以前にもモルタル中には線状クラックが幾つか発生する。この場合は線状クラック先端ではペーストクラックの発達が他の部分と比べて著しくない(4図、5図、6図および7図)。

(3) 以上の実験結果からペーストクラックは線状クラックの発生に関係がないか、割裂クラックはボイド状ペーストクラックの成長したものと考えられる。



1) 吉本, 川上, セメント技術年報, XXVIII, 1974.

2) 吉本, 川上, 材料, 第22巻, 第240号, 昭48-9, pp 865~869.