

山口大学 正員 吉本 彰
 株式会社 同上 川上 正史

1. まえがき

Neville¹⁾ は彼の著書の中で持続荷重を受けるコンクリートに吸水させるとクリープひずみが急激に増大することを報告している。筆者らはこの現象をセメントマトリックス中に発生・成長する微細なペーストクラックの発達によると考えた。本実験は筆者らの見解の妥当性を確かめるために行なつたものである。まだ予備実験の段階を出ないが、一応の結論が得られたので報告する。

2. 実験の方法

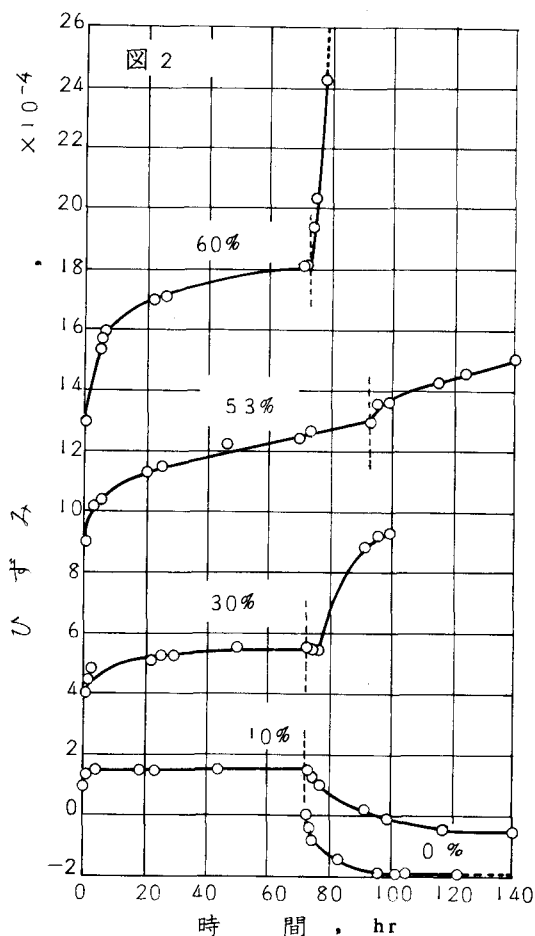
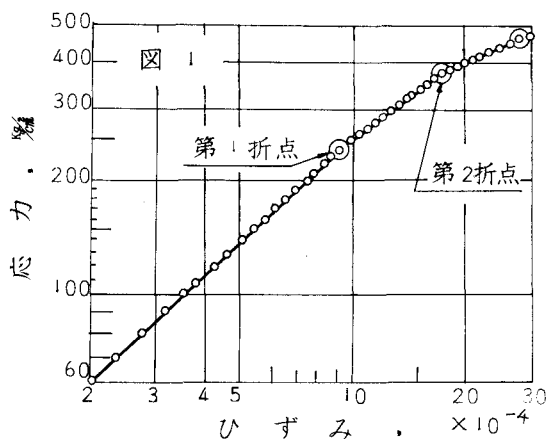
実験には普通ポルトランドセメントと川砂、および最大寸法10mmの川砂利を用いた。コンクリートの配合はセメント：砂：砂利=1：2.50：2.23、 $W/C=0.55$ でスランプは6.5cmである。

練り上つた試料は内寸 $5 \times 10.5 \times 10$ cmの型枠につめ、翌日キヤツピングを施し、その翌日脱型して材令28日まで水中養生を行なつた。水中養生を終つたコンクリートはカッターで切断し、 $5 \times 5 \times 10$ cmの供試体2個に整形した。試験時の材令は6～8か月で、材令6か月でのコンクリートの圧縮強度は 470 kg/cm^2 である。

ペーストクラックは、形の上から、へや状とボイド状に大別できる。コンクリートの変形挙動に影響のあるのは後者²⁾なので、ここでは後者のみについて調査した。プレパラートの作り方とクラック検出の方法は以前から筆者らが用いている方法と同じである。

本論文で明らかにしたいのはペーストクラックとクリープとの関係であるが、このクラックの他にボンド、モルタルおよび骨材クラックの成長をも調べた。この目的から、供試体の4つの側面のうちのカッターで切断した面にパラフィンの透明膜を形成させた³⁾。載荷によつてクラックが生ずるとパラフィン膜が白濁しクラックの発生・成長の様子が観察できる。

持続荷重の大きさはコンクリートの応力-ひずみ関係から選定した。応力-ひずみ関係を対数グラフ



上に示すと図1のようにいくつかの折点が現われてくる。

応力の小さい順に第1折点、第2折点…と名付けておく。このうちの第1折点はペーストクラックの発達が顕著になり出す点であり、第2折点は静的圧縮試験におけるコンクリートの事実上の破壊点である。²⁾第1、第2折点の圧縮強度に対する百分率はそれぞれ49、79%である。この折点の位置を参考にして荷重の大きさを0、10、30、53および60%に設定した。

持続荷重にはコイルスプリング式の装置を用いた。吸水によるボンド、モルタルおよび骨材クラックの成長を観察しうるように底部を鉄製とした透明なアクリル容器中に供試体を設置した。クリープひずみの増加割合が一定になった時点でアクリル容器に水を注ぎ入れ、約1分間で容器を満して吸水させた。なお実験はすべて温度21℃、湿度70%の部屋で実施した。

3. 実験結果

(1) コンクリートに一定荷重を載荷したまま、吸水させると荷重が小さい場合にはコンクリートは膨張するか荷重が大きい場合には圧縮ひずみが増大する(図2)。

(2) 図3の位置でプレバートを作製してペーストクラックの面積を調べると図4の通りである。吸水によるクリープの増大はペーストクラックの発達に因るところが大きい。

(3) この現象にボンド・モルタルおよび骨材クラックの発生・成長は無関係である。(図5)。

(4) 図4によるとクリープひずみとペーストクラックの面積との間に直線関係が認められる。ペーストクラックはクリープの有力な原因の1つとみることができる。

図 3

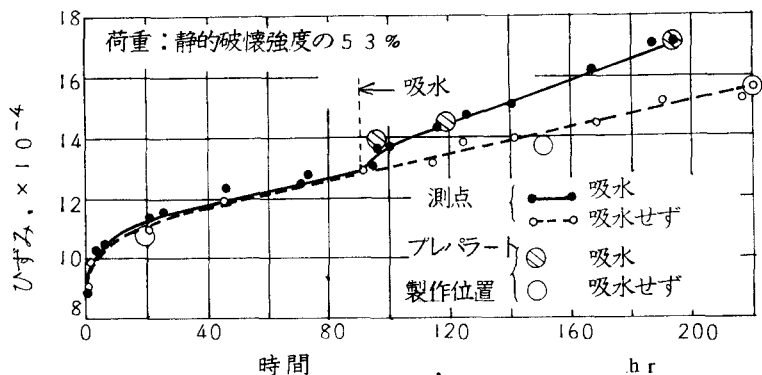


図 4

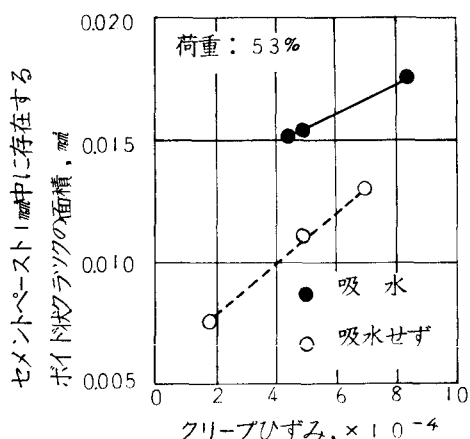
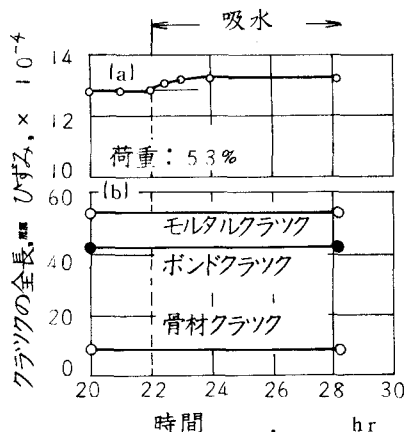


図 5



1) Neville, A.M, Creep of Concrete, North-Holland pub, 1970, PP269~271

2) Yoshimoto, Kawasaki and Kawakami, Proc. 19th. Jap. Congr. Mat. Res. PP126~131

3) 吉本、川上、セメント技術年報、×××、昭51。PP347~350