

名古屋大学 学生員 田 政範  
 〃 〃 片山健一  
 〃 〃 ○市川治徳

## 1. まえがき

コンクリート材料をその構造からみると、孔、空ゲキを有することは、大きな特徴であり、この空ゲキがコンクリートの力学的挙動に重要な影響をおよぼすと考えられる。また、この空ゲキを水で満たした場合、コンクリートの強度と破壊性状がどのように変わるかについて興味をもたれる。

実際に、橋脚、護岸等のコンクリートの水中構造物を考えた場合、水によって飽和された状態で荷重の作用を受けることがみうけられる。

本文では、普通に養生したコンクリート供試体100本余りを、空中、あるいは水中において、荷重速度を一定に制御し、定荷重速度圧縮試験、定振幅定荷重速度繰返し圧縮試験を行なった実験結果を基にして、水で飽和されたコンクリートの強度と破壊に関する基礎的考察を行なったものである。

## 2. 実験概要

実験に使用した供試体はφ10×20cmの内柱形、セメントは普通ポルトランドセメント、骨材は粒径5mm以下をふるい分けて使用した。試験時材令は100日を経過させた。供試体は打込み後、24時間恒温恒湿室(20±3℃, RH=90%)内に放置した後、材令28日まで水中(20±3℃)で養生した。その後は恒温恒湿室で養生を続け、試験を行なう前に、試験条件に合わせ、それを水恒温恒湿室(20±3℃, RH=0%)、水中(20±3℃)に移した。

コンクリートの縦、横ひずみの測定は、ASTMに従って供試体の側面の相対する中央二箇所に、電気抵抗線ひずみゲージを接着剤で貼った。水中で行なう試験の供試体は、防水性、絶縁性を考慮してトライヤーで表面を十分乾燥させた後、ビニールコーティングを行ない、その後ゴム性接着剤を塗布した。供試体を水中で浸した状態で圧縮試験を行なうために、アクリル窓

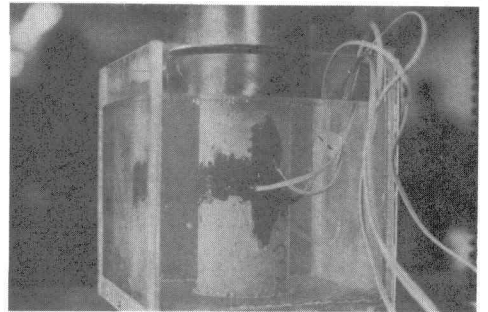


Photo-1 水中での圧縮試験

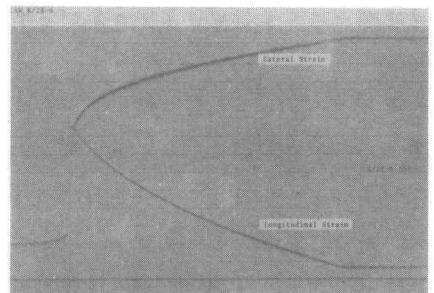


Photo-2 オシログラフへの出力(静的)

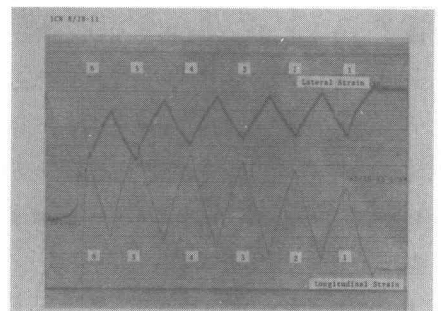


Photo-3 オシログラフへの出力(繰返し)

器を製作した。こ水ら水中での圧縮試験の状況をPhoto-1に示す。

圧縮試験はすべて100t万能試験機、自動負荷制御装置で行なった。定荷重速度圧縮試験での荷重速度は5種類(毎秒0.166, 2.99, 4.97, 9.94, 19.88 kg/cm<sup>2</sup>)とした。定振幅定荷重速度繰返し圧縮試験では荷重振幅を下限33 kg/cm<sup>2</sup>, 上限331 kg/cm<sup>2</sup>とし、周期は0.5, 1.0, 2.0, 4.0 minとした。繰返し回数は100回程度まで行なった。なお上限荷重の決定に際しては、別に、水中、空中で圧縮試験を行ない、その圧縮強度を基にした。331 kg/cm<sup>2</sup>は、空中圧縮強度の80%, 水中圧縮強度の90%である。また、空中圧縮強度の90%を上限とした繰返し圧縮試験を行ない、疲労過程と超音波伝播速度を測定することによって考察した。ひずみの測定および記録はストレインアンプ、テープレコーダーを使用して記録し、オシログラフに出力させた。Photo-2に定荷重速度圧縮試験、Photo-3に定振幅定荷重速度圧縮試験のオシログラフへの出力を示す。

### 3. 結果および考察

本実験から、空ゲキを水で飽和させたコンクリートは、空ゲキに水をほとんど含まないコンクリートと比較して非常に異なる力学的挙動を示すことがわかったが、主な結果は次のとおりである。

- 1) 水中でのコンクリート圧縮強度 $\sigma_u$ は空中のコンクリートより小さく85%であった。
- 2)  $\sigma_u$ と破壊時間 $t_u$ との間にFig-1の関係がある。つまり圧縮強度は荷重速度の増大に伴って大きくなる。破壊時間に対する勾配は水中の方が空中のより急である。
- 3) 水中のコンクリート最大縦ひずみ $\epsilon_f$ は空中に比較して小さく、その割合は76%であった。 $\sigma_u$ と $\epsilon_f$ の関係(Fig-2)をみると、 $\epsilon_f$ のばらつきは $\sigma_u$ のばらつきに比較して、かなり大きいといえる。
- 4) 空中のコンクリート静的弾性係数 $E_s$ は、水中よりわずかに大きい。ほとんど差はないようである。また破壊時による著しい相違はあまりみられなかった。
- 5) 繰返し荷重を受けた場合、空中で100回程度の繰返しでは、破壊に至らず、動的弾性係数 $E_d$ の低下もそんなに著われなかったが、水中の場合、30回の繰返し回数以内で破壊を生じた。また $E_d$ の低下も顕著に認められた。破壊の形状にも両者の差が認められた。

### 4. あとがき

結果および考察について詳細には述べられなかったので、発表時に述べさせていただくことにする。

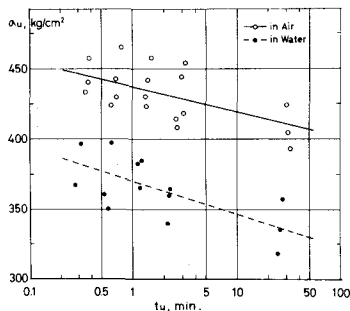


Fig-1 Relationship between  $\sigma_u$  and  $t_u$

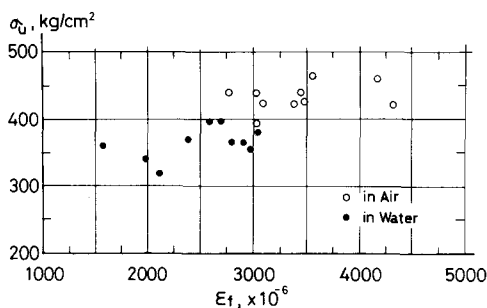


Fig-2 Relationship between  $\sigma_u$  and  $\epsilon_f$

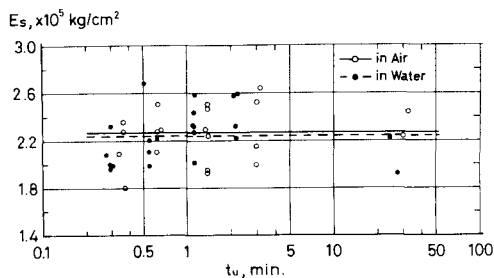


Fig-3 Relationship between  $E_s$  and  $t_u$