

山口大学工学部

加賀美一三

宇部興産株式会社

二木 和夫

山口大学短期大学部

田中 実

無筋コンクリート供試体に関する圧縮繰返荷重実験については、定性的ならびに定量的諸性質についての一考察を、オ一報は山口大学工学部研究報告オ17巻1号、1965、オ2報はセメント技術年報、1966に既報している。すなわち、オ1報は3種の強度のコンクリートについて、荷重の上限を変化して負荷した場合にてコンクリートの諸性質を支配する要素は、応力振巾、繰返回数、荷重周期、荷重歴などであることを実験的に立証したうえ、運動方程式により動的圧縮挙動を解析した理論式による変位量は実験値とよく一致することを示し、オ2報は水中、空中養生供試体と材令による影響について考察したもので、空中養生供試体は水中養生供試体に比べ諸性質が劣ること、水中、空中供試体とも短期の材料は不安定、4週以後は0.5R以内にて安定し、静的挙動下と同様に弾性限度が推定されることを述べ、オ1報にて誘導したひずみ式よりさらに応力式を導き計算値と実験式とを照査したところ、この場合もよく一致する結果が得られている。

鉄筋コンクリート短柱の本研究は、使用鉄筋量2.16、5.03%の2種の水中、空中養生供試体に対し、rpm 200、400にて繰返し負荷後速かに静的破壊実験を実施したもので、圧縮繰返荷重を受ける場合の圧縮ひずみ、ヤング係数、繰返負荷回数とひずみの関係による水中、空中養生供試体の安定さの比較、繰返し後の静的破壊実験による限界応強度などの吟味、実験測定値による誘導理論式の照査計算の立証などについて述べるものである。

- (1) 繰返試験後の静的試験における応力-ひずみ、ヤング係数の関係、破壊強度、限界応など

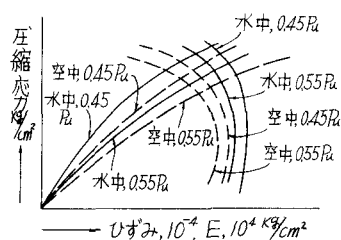


図-1

鉄筋比2.16、5.03%の供試体に対し、rpm 200、400ごとく水中、空中養生について実験した結果は、いづれの場合もほぼ図-1の傾向を示す。p.2.16%供試体は水中、空中、rpm 200、400とも繰返し負荷後が大きい圧縮強度となり、p.5.03%供試体は両養生、両荷重周期ともほぼ同程度である。無筋供試体、p.2.16、5.03%供試体の水中、空中養生供試体とも静的試験においては、弾性限、弾塑性限はほとんど同値の0.50、0.90値を示したが、繰返試

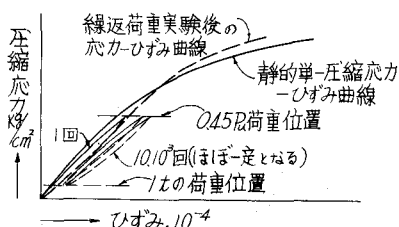
験後の結果は弾性限のみ僅かに大きく0.53程度を示し、弾塑性限はほとんど同値である。

- (2) 繰返負荷実験における応力-ひずみ、ヤング係数、繰返回数とひずみの関係など

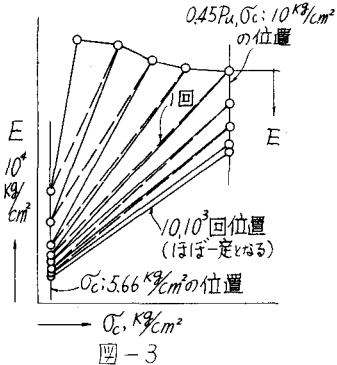
応力-ひずみ曲線関係は図-2に示すごとくにて、いま

一例をrpm 200、0.45Rの場合、水中養生供試体にてpが2.16%は $2.66 \cdot 10^4$ 、に対し、p.5.03%は $3.45 \cdot 10^4$ 、空中養生供試体は $3.12 \cdot 10^4$ に対し $4.65 \cdot 10^4$ にて、強度に必ずる妥当のひずみ値を示し、同じ鉄筋比のものは空中養生供試体が大いひずみ値を示した。rpm 400の場合、荷重段階の異なる場合も図-2とほぼ同傾向であり、大略 $10 \cdot 10^3$ 回程度の繰返

図-2



回数で本実験の0.45R_u段階ではひずみ値の増加がとまるようである。

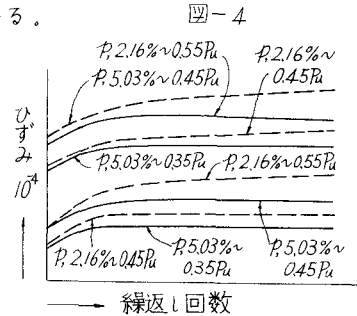


応力-ヤング係数の関係の一例を示すと図-3のごとくにて、例えばRPM200, 0.45R_uの場合、P2.16%にては水中養生供試体は18.5, 10⁴ kg/cm²に対し、空中養生供試体は15.4, 10⁴ kg/cm², P5.03%は水中が200, 10⁴ に対し空中は12.7, 10⁴ kg/cm²を示し、他の場合も同じ傾向にて、いずれも水中養生供試体は空中養生供試体より大きいヤング係数値である。

RPM200の場合、
水中養生供試体はP
2.16%については、

0.45R_uにて4千回程度、0.55R_uにて8千回程度にて一定、
P5.03%については0.35R_uにて4千回程度、0.45R_uにて
6千回程度にて一定となる。空中養生供試体はP2.16%

については0.45R_uにて1万回にて僅少な増進変化、
0.55R_uにて4千回程度より僅かづつ減少傾向を示し不安定様相を示し、P5.03%については0.35R_uにて
4千回程度より僅かの減少傾向、0.45R_uは9千回程度にて一応の安定を示した。これを図示すると



(3) 繰返し荷重挙動下のひずみ、応力の理論式とその照査

圧縮繰返し荷重挙動下の供試体中央のひずみおよび応力の式は次式となる。

$$U_{dyn.} = \frac{0.499lP_0}{AE} + \frac{0.574lP'}{AE} \left\{ \frac{1}{1-W^2/P_1^2} - \frac{0.111}{1-W^2/P_2^2} - \frac{0.040}{1-W^2/P_3^2} + \frac{0.0204}{1-W^2/P_4^2} \right\} \quad (1)$$

$$\sigma_{dyn.} = \frac{4P_0}{\pi A} \left\{ \cos \frac{\pi}{4} - \frac{1}{3} \cos \frac{3\pi}{4} + \frac{1}{5} \cos \frac{5\pi}{4} - \frac{1}{7} \cos \frac{7\pi}{4} \right\} \\ + \frac{4P'_0}{\pi A} \left\{ \frac{\cos \frac{\pi}{4}}{1-W^2/P_1^2} - \frac{1}{3} \frac{\cos \frac{3\pi}{4}}{1-W^2/P_2^2} - \frac{1}{5} \frac{\cos \frac{5\pi}{4}}{1-W^2/P_3^2} - \frac{1}{7} \frac{\cos \frac{7\pi}{4}}{1-W^2/P_4^2} \right\} \quad (2)$$

以上の式によりひずみおよび応力を計算したところ、ひずみはほとんど一致し、応力は約10%程度実験値が大きくなった。

結言として；(1)動的挙動下の圧縮ひずみは、両鉄筋比供試体とも概して水中供試体より空中供試体
が大きい(ヤング係数は小さい)。(2)荷重段階0.45R_u程度における繰返し荷重回数とひずみ関係において
、両鉄筋比供試体とも水中供試体が空中供試体より早く安定する。(3)誘導している動的理論式により
本実験の場合を照査したところ、よく一致する結果を得た。(4)繰返し荷重後の静的実験結果はP2.16
%が力学的に有利であることを示し、弾性限は0.53R_u程度、弾塑性限は無筋と同様程度である。

終りに本実験にご協力頂いた長谷川博氏、卒論の小林組、片田(神戸市)、岩田(宇部興
産)、古賀(佐賀県)、富田(京阪電鉄)、村上(福岡県)の諸君に感謝の意を表する。