

日本大学	理工学部	正会員	川口 昌宏
日本大学	理工学部	大学院	嶋津外志彦
日本大学	理工学部	大学院	原田 浩二
日本大学	(黒須建設)		菊地 浩一

1 まえがき

我々は、現在問題となっている標準RC床版の疲労実験を行うにあたり、原寸大では経済的、時間的に制約があるので、マイクロコンクリートを用いた模型実験で検討している。マイクロコンクリートは、静的耐荷力を求めるための模型材料としては使用されているが、疲労強度の模型材料としては実例がない。そのため、本研究では圧縮疲労、割裂疲労実験を行ない、コンクリートと比較して模型実験材料として用いられるか否かを検討した。

マイクロコンクリートは 普通、粗骨材の最大寸法が8~3mm程度で一般にモルタルに相当するものである。また、内部に配置する鉄筋やPC鋼材も縮尺して用いられる。

2 実験方法および解析方法

供試体の大きさは、 $\phi 5 \times 10$ cm, 材料は、普通ポルトランドセメント、鹿島産川砂、水を使用した。表-1の結果から圧縮疲労実験のための配合はF、割裂疲労実験のための配合はAと決定した。Aの配合では静的破壊荷重が7.5tを越え、上限応力比が試験機の実力の5t以内に納まらないので圧縮疲労実験の配合は、Fとした。疲労実験は、島津サーボベットLab-5を使用し、圧縮疲労は上限応力比Sを静的破壊強度の80%、75%、70%、65%とし、下限応力比は上限応力比の10%とした。割裂疲労は、上限応力比Sを80%、75%、70%とし、下限応力比は上限応力比の10%とした。荷重の周期は共に8Hzの正弦波で行なった。供試体は、水中養生

表-1 各種配合による静的圧縮強度

配合 の 種類	砂 セメント 比 (%)	水 セメント 比 (%)	重 量 百 分 率 (%)			圧縮強度 (kg/cm ²)		
			水 W	セメント C	砂 S	7日	28日推定	28日
A	250	65	15.7	24.1	60.2	237	349	-
B	250	70	16.7	23.8	59.5	193	291	-
C	300	65	13.9	21.4	64.7	261	382	-
D	300	70	14.9	21.3	63.8	222	329	-
E	300	60	13.1	21.7	65.2	290	422	-
F	250	75	17.7	23.5	58.8	168	257	306

28日経過後1日空中放置し減水率を求めて実験を開始し破壊回数Nと生存確率pとのp-N曲線及び上限応力比SとのS-N曲線を求め、マイクロコンクリートとコンクリートとの関係を調べた。

3 結果および考察

静的圧縮実験は10本行なった。その結果、平均圧縮強度 306 kg/cm^2 、標準偏差 35.9 kg/cm^2 、変動係数 8.0% となった。また、静的割裂実験は8本行ない、平均引張強度 24 kg/cm^2 、標準偏差 1.9 kg/cm^2 、変動係数 8.0% となった。実験結果を図-1~4に示す。

3-1 圧縮疲労実験結果

コンクリートの圧縮疲労の場合、 $p-\log N$ 曲線は直線で近似でき、破壊までの繰返し回数が対数正規分布することが知られている。本実験のマイクロコンクリートにおいても各上限応力比ごとに直線で近似できる。しかし、上限応力比 80% の結果には問題があるが、これは表-1に示す配合Fのワーカビリティが悪く供試体の製作精度が不十分であったためと思われる。 $S-N$ 曲線におけるばらつきの大きさもこれに起因すると思われる。

3-2 割裂疲労実験結果

本実験においては比較する文献がなく、コンクリートとの関係についてはここでは考察できないが圧縮疲労実験結果と同様に、 $p-\log N$ 曲線が直線で近似でき破壊までの繰返し回数が対数正規分布するといえよう。

4 まとめ

マイクロコンクリートによる模型の疲労実験と実物の疲労強度との間の相似律を確認することは困難であるが、模型実験により、定性的検討は可能ではないかと考えられる。

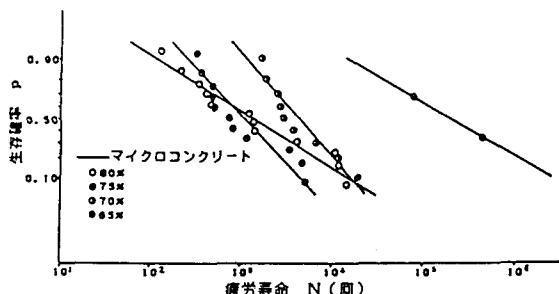


図-1 圧縮疲労実験による $p-N$ 曲線

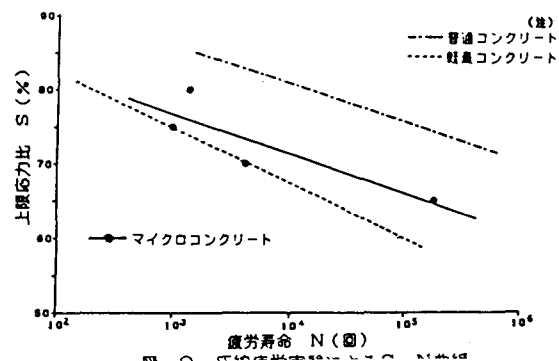


図-2 圧縮疲労実験による $S-N$ 曲線

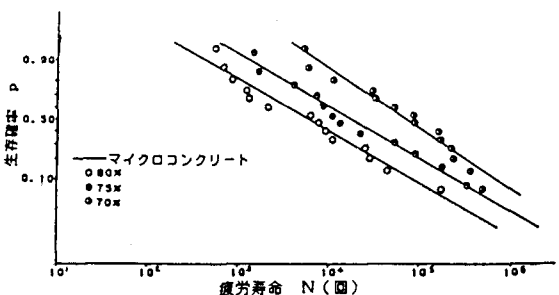


図-3 割裂疲労実験による $p-N$ 曲線

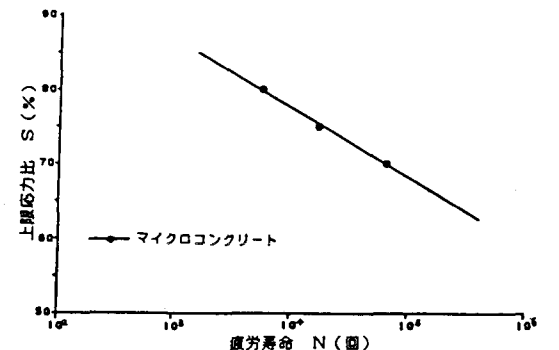


図-4 割裂疲労実験による $S-N$ 曲線

注) 阪田憲治, 木山英朗, 西林新蔵: 統計的処理による疲労寿命に関する研究, 土木学会論文報告集,

第198号, p. 112