

RCの繰返し荷重のもとにおける付着性状について

大阪市立大学大学院 学生員 ○ 北山 恵
 大阪市立大学工学部 正 員 西堀忠信

1 まえがき 鉄筋コンクリートの付着性状に関する研究は、おもに静的荷重を受ける場合について行なわれてきた。しかし、近年の交通等に対応するためには動的な荷重に対する付着性状を検討する必要性も生じてきた。最近、動的荷重下における付着性状に関して若干研究報告も発表されているが、定量的にも、定性的にも十分解明されたとは現段階では言いがたいと考えられる。本研究は、付着の疲労性状を検討するため、円柱供試体に軸方向繰返し荷重と作用させ、初載荷時の付着と繰返し荷重を受けた場合の付着を実験により求め、これを比較検討したものである。

2 実験概要 図-1に示すような両引円柱供試体を用いた。

表-1

W/C %	セメント量 kg/m ³	水量 kg/m ³	細骨材量 kg/m ³	フロー値 mm	空気量 %	圧縮強度 kg/cm ²	引張強度 kg/cm ²
50	640	320	1248	198	5.6	340	32.6

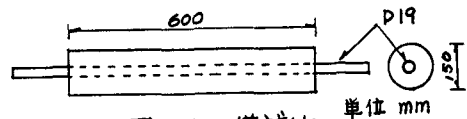


図-1 供試体

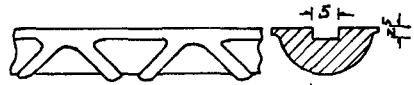


図-2 加工鉄筋

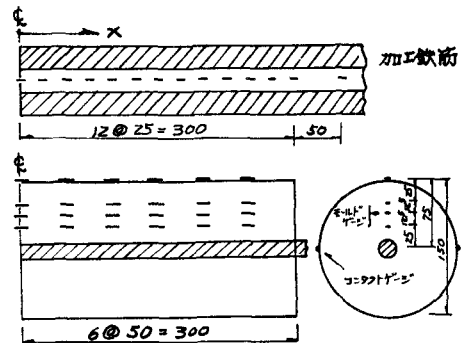


図-3 ゲージ貼付位置

鉄筋はD19の斜めふし筋(DACON30)を図-2に示すように加工したものを2本用い、一方にストレインゲージ(KFC-5, 共和電業製)を2.5 cm間隔で貼付し、他方の鉄筋を貼り合わせ、溝の内部とエポキシ樹脂系の接着剤で充填した。供試体作製上の都合により、コンクリートの代りにモルタルを用いた。その内部には、鉄筋軸よりそれぞれ2.5 cm, 3.75 cm, 5 cmに、軸方向にモールドゲージ(PMS-10, 東京測器製)を5 cm間隔で埋め込んだ。さらにモルタル表面にも軸方向に5 cm間隔でストレインゲージ(KC-30, 共和電業製)を貼付し、ひびわれ幅測定用にコンタフトストレインゲージ(精度1/1000 mm)を4 cm間隔に貼付した。モルタルの力学的性質を表-1に示し、各種ゲージの貼付状況は図-3に示す。載荷荷重は上限を3.325 t、下限を0.475 tとし、荷重繰返し速度は200回までは1 Hz、200回より1000回までは5 Hz、それ以後は10 Hzとし、繰返し荷重の形は正弦波とした。なお、鉄筋ひずみの実測値は、モルタル打設前にキャリブレーションし、その値を基準とし、各ゲージによるひずみの実測結果を補正して求めた。

3 実験結果と考察 今回の実験により得た鉄筋ひずみ度をもとに、付着応力度は隣接するゲージ間の鉄筋引張力をゲージ間の鉄筋表面積で除したものとし、相対滑り量は部材

中央部において0、モルタルひずみは断面内等分布と仮定し、鉄筋の変位量から同位置におけるモルタル変位量を引いたものとした。図-4は繰返し荷重による鉄筋応力度分布の変化を示し、図-5は部材位置別の鉄筋応力度と繰返し回数の関係を示したものである。鉄筋応力度は繰返し回数の増加により部材端および部材中央部を除き増加する。その増加の割合は位置によって異なるが、繰返し回数対数との間に一次関係が成立するようである。図-6は繰返し荷重による付着応力度分布の変化を示し、図-7は部材位置別の付着応力度と繰返し回数の関係を示したものである。繰返し荷重を作用させることにより、初期の繰返し時において部材端近くに生じていた付着応力度が最大となる位置は徐々に部材中央部へと移行し、その最大値も小さくなっていく傾向にある。荷重繰返しにより、付着応力度は部材端部で減少し、部材中央部へ移るに従ってその減少量は小さくなり、ある位置を境として増加するようになる。しかし、その増加は無限に続くわけではなく、一定の値に達した後さらに荷重を繰返すことにより減少し始めるようである。相対滑り量は鉄筋応力度同様荷重繰返し回数対数と一次的な関係が増加するようである。よって初載荷時において成立した一対関係は繰返し荷重の作用下では成立しないようである。図-8は鉄筋軸より2.5cmの位置でのモルタルひずみと荷重繰返し回数の関係を示したものである。鉄筋付近のモルタルひずみは繰返し回数を増せば減少するようである。本実験では、荷重繰返し中に供試体中央断面でひびわれが発生した。以上より、繰返し荷重を受ける構造物の設計に際して、付着性状やひびわれ等の問題を考える場合には、静的荷重だけでなく繰返し荷重による影響も検討する必要がある。

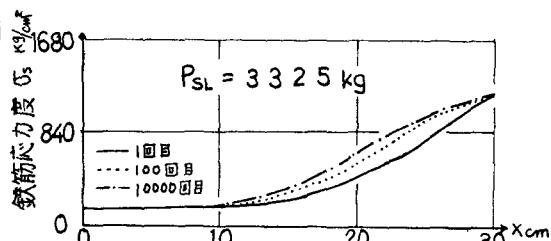


図-4 繰返し荷重による鉄筋応力度分布の変化

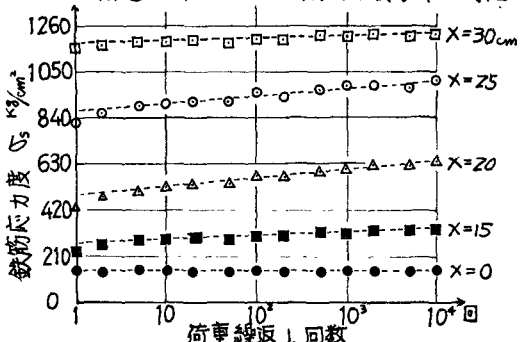


図-5 荷重繰返し回数と鉄筋応力度の関係

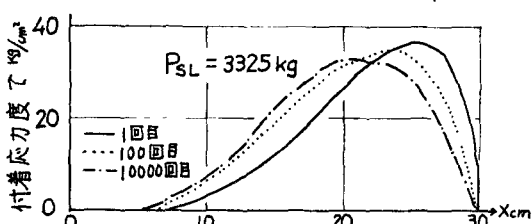


図-6 繰返し荷重による付着応力度分布の変化

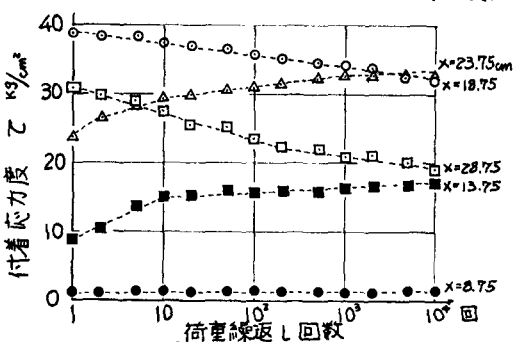


図-7 荷重繰返し回数と付着応力度の関係

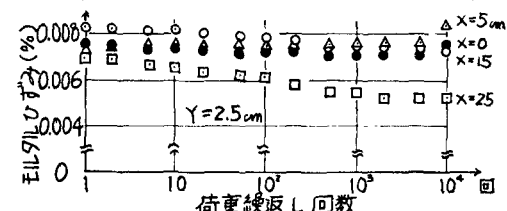


図-8 荷重繰返し回数とモルタルひずみの関係