

3. 試験結果および考察

1) Cシリーズ 各PCはりの疲労寿命等の試験結果を表

1に、また繰返し回数とスパン中央たわみの関係を図2に示す。上限荷重比 $R=80\%$ の場合は、ボンドPCはりアンボンドPCはりのいずれも25000回の繰返しでは疲労破壊しなかったが、 $R=90\%$ の場合には、いずれも曲げスパン内コンクリートの圧潰により疲労破壊した。疲労破壊したPCはりの疲労寿命は、表1に示すように、ボンドPCはりに較べアンボンドPCはりの方がかなり大きな値を示している。

この点に関しては供試体の数が少ないので明確ではないが、アンボンドPCはりの静的最大曲げ耐力がボンドPCはりに較べ20%程度低下するため、結果としてコンクリートの圧縮応力振幅が小さくなることに起因すると考えられる。また、25000回の繰返しに耐えたPCはりの残余耐力は、静的載荷時のものと較べほとんど低下は認められない。一方、スパン中央のたわみは、繰返し回数の増加とともに増大していくことが図2より明白にうかがえる。ボンドPCはりではアンボンドPCはりに較べて10³回以内の比較的少ない繰返し数内でのたわみ増大率が大きくなる傾向が認められるが、これは、ボンドPCはりでは比較的早期に付着の劣化が進行するためと考えられる。また、拘束筋を有するPCはり、有しないものに較べ、繰返し回数の増加に対するたわみの増大率が小さくなる傾向が認められる。

2) Dシリーズ 荷重～たわみの履歴ループ例を図3に、定変位繰返し下において1回目の繰返し時の荷重(P_1)に対する n 回目の繰返し時の荷重(P_n)の比 P_n/P_1 の一例を図4に示す。これより、定変位の交番繰返し下では、その耐力は繰返し回数の増加とともに低下していくことが明白にうかがえる。その様相は拘束筋の有無によって相異し、D1タイプ(たわみ9～10mm)の場合はPC鋼材付着の有無に関係なく、拘束筋を有しないものは耐力力の低下が著しい。また、D2タイプ(たわみ15mm)のアンボンドPCはりでは、拘束筋を有していても耐力力の低下が著しくなる傾向が認められる。一方、D2タイプにおいてたわみが5mmの場合には、100回の繰返し後においても耐力力の低下は10%程度以内となり、顕著な部材劣化は認められない。次に、繰返し回数と消散エネルギー E_d 、および等価粘性減衰定数 heq との関係の一例をそれぞれ図5、図6に示す。 E_d の値は繰返し回数の増加とともに減少するが、拘束筋を有しないアンボンドPCはりの E_d はボンドPCはりに較べかなり小さい値を示している。一方、 heq 値は、D1タイプの場合、付着の有無による顕著な差は認められないが、D2タイプ(たわみ15mm)の場合、アンボンドPCはりの方が比較的早期の段階で大きな値を示す傾向が認められる。また、拘束筋を有しないPCはりの heq は、繰返し回数が5回程度以上の段階から増大し始め、拘束筋を有するものより大きな値を示すようになる。これは、同じ繰返し回数に対する部材劣化の進行の度合いが、拘束筋を有しないPCはりでは有するものと較べ早くなるためと考えられる。

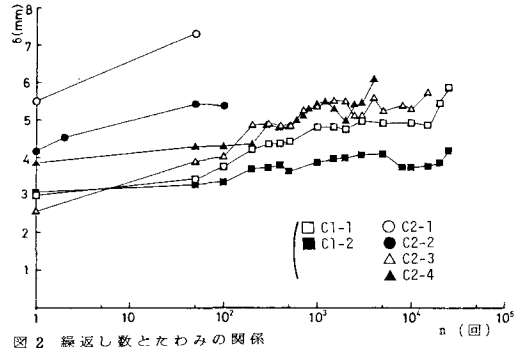


図2 繰返し回数とたわみの関係

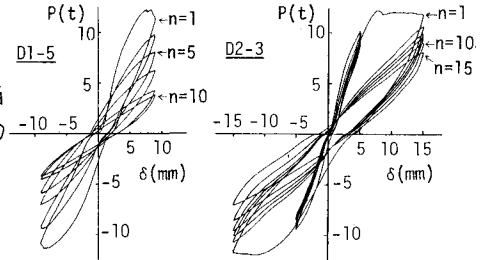


図3 荷重～たわみ履歴ループ例

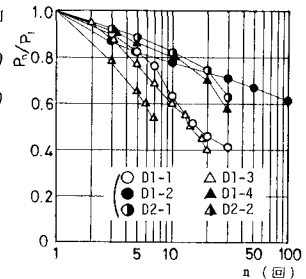


図4 繰返し回数と P_n/P_1 の関係

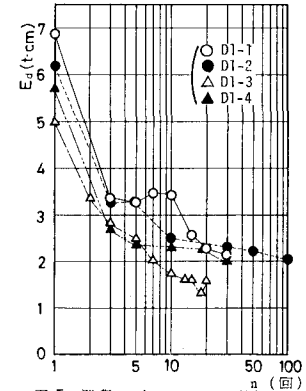


図5 消散エネルギーの変化

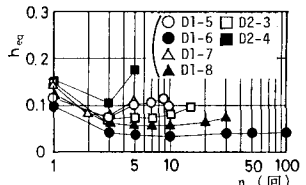


図6 等価粘性減衰定数の変化