

I-A 394

等分布荷重を受ける鉄筋コンクリート梁に関する研究

日本大学 学生員 ○貴志 豊
 日本大学 正 員 阿部 忠
 日本大学 正 員 澤野 利章
 日本大学 正 員 木田 哲量

1. はじめに

近年、大型自動車の増加、過積載による荷重の増大により、鉄筋コンクリート(RC)床版の荷重条件は、ますます過酷な状態となっている。また、平成5年11月に規制緩和による車両総重量が改正されたことにより、道路橋示方書・同解説(道示)Ⅰにおける設計自動車荷重が20tから25t(後輪荷重では8tから10t)に改訂された。したがって、RC床版に与える影響は、旧示方書と単純に比較すると1.25倍になり、旧示方書に基づいて設計・施工された床版はさらに過酷な状態となり、今後さらにRC床版の損傷が多く発生すると思われる。このようなRC床版は辺長比1:2以上の場合には道示Ⅱ、Ⅲで規定しているが、床版のようなある幅を有する長方形断面一方向版の支間方向に、繰り返し荷重が作用した場合には床版はかなり早い段階で梁状に分割され、1本1本の梁が支えるような状態になる。また、荷重については輪荷重による片振り疲労となる¹⁾との報告がある。これらのことから本研究は、新示方書により設計されたRC床版を、梁部材に仮定し、定點荷重による疲労特性について、①破壊形状、②疲労によるたわみ、③荷重変化による疲労特性について実験的に検討したものである。

2. 供試体

供試体の設計荷重は、新示方書の規定に基づいてB活荷重により幅1m当たりについての曲げモーメントによる鉄筋量を算出する。

また、厚さの決定の際の1日1方向あたりの大型車両の交通計画量は500台以上1000台未満とする。供試体の寸法は支間長を200cm、床版厚を22cmとし、自由辺に直角な方向の幅を39cmとする。なお、幅の検討は押し抜きせん断応力度を算出する場合の載荷板の荷重分布形状を考慮し算出する。以上の条件より算出した床版寸法を図-1に示した。鉄筋はSD 295 A、D-16を使用し、支間方向は引張側15.0cm、圧縮側30.0cmの間隔とし、支間直角方向は引張側12.5cm、圧縮側25.0cmで配筋する。コンクリートの設計基準強度 σ_{ck} は240kgf/cm²である。なお、セメントには早強ポルトランドセメントを使用し、その配合・試験結果を表-1、2、3に示す。

3. 実験方法

静的試験：供試体No.1の中央に輪荷重による等分布荷重(載荷面：50×20cm)を作用させ、荷重制御(載荷速度：0.2tf/min)により供試体が破壊するまで荷重を載荷させ、ひび割れ形状、および供試体中央におけるたわみを測定した。

疲労試験：疲労試験は供試体3本行ない、RC床版の1mあたりに作用する輪荷重10tfをもとに幅39cmとした場

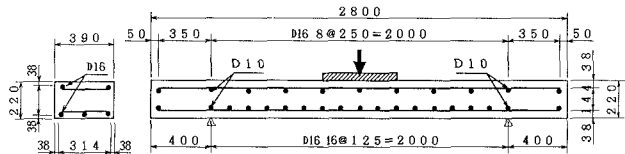


図-1 供試体・荷荷位置図

表-1 配合表

W/C	S/a	W 水	C セメント	S 細骨材	G 粗骨材	混和剤 4'7'42No.70
58.0	43.8	144	258	820	1065	2.75

表-2 生コンクリート試験結果

	スランプ (cm)	空気量 (%)	塩化物量 (kg/a ³)	コンクリート温度 (℃)
規格値	8±2.5	4.5±1.0	0.3	—
試験値	7.0	3.4	0.010	14℃

表-3 コンクリート圧縮強度試験結果

供試体番号	採取日	試験日	材令 (日)	標準 養生	製品同一 養生
1	7.12.7	8.1.4	28	34.4	28.6
2	7.12.7	8.1.4	28	36.7	30.4
3	7.12.7	8.1.4	28	34.4	28.7
平均				35.2	29.6

合の荷重を供試体No. 2には常時作用荷重2.5tf, 荷重振幅1.75tfとし, No. 3に常時作用荷重3.0tf, 振幅荷重1.75tf, No. 4は常時作用荷重3.0tf, 振幅荷重2.0tfを載荷し, 供試体中央に変位計を配して荷重変化によるたわみの測定を行った。繰り返し回数を増加させてもひび割れ・たわみに変化がない状態で終了し, 静的破壊させた。RC部材の疲労試験ではあまり速い載荷速度は非現実的であることから本試験においては5Hzとし, 繰り返し荷重載荷終了後ごとに各供試体の最大荷重を上限とする静的試験を行い, ひび割れの観測とたわみの測定を行った。

4. 結果および考察

静的試験の結果：等分布荷重による静的破壊荷重は7.9tfである。また, 荷重の増加に伴いひび割れは支間全面に曲げひび割れが発生した。最終的に圧縮鉄筋位置まで進展し, 支間中央のひび割れが増大したためコンクリートが圧壊した。この時のたわみは荷重7.6tfで5.6mmであった。

疲労試験の結果：繰り返し回数210万回までの荷重変化によるたわみについて検討した。繰り返し回数を210万回としたのは供試体No. 4が230万回において破壊したためである。その破壊形状を写真-1および各繰り返し回数ごとの静的荷重によるたわみを図-2に示す。また, 荷重変化による繰り返し回数210万回までのたわみの結果の図-3は各繰り返し回数ごとに行った静的試験の絶対たわみ量であるため, 疲労試験全体のたわみの参考としてアクチュエーターの変位を図-4に示す。疲労試験の垂直ひび割れは, 支間中央に初期荷重4.0tfで発生し, 繰り返し回数の増加に伴い配力筋間隔に発生した。その後, 圧縮鉄筋付近まで到達すると隣接するひび割れ同士が連結され, 支間方向のひび割れとなり供試体No. 4はかぶりコンクリートの圧壊となった。また, 図-3より最大荷重4.0tf, 4.5tfは50万回を過ぎる頃から各静的試験におけるたわみの増加率が低下し, 最大荷重に対するたわみ量がほぼ一定となり, さらなるたわみを生じさせるためには荷重の増加が必要となる。繰り返し荷重を受けるコンクリート梁のたわみ量は載荷回数が及ぼす影響に比べて載荷荷重の影響の方が大きいと考えられる。

〔参考文献〕1)松田, 川口, 飯井, 及川：RC模型橋梁床版の寿命診断, 土木学会第43回年次学術講演会



写真-1 破壊状況

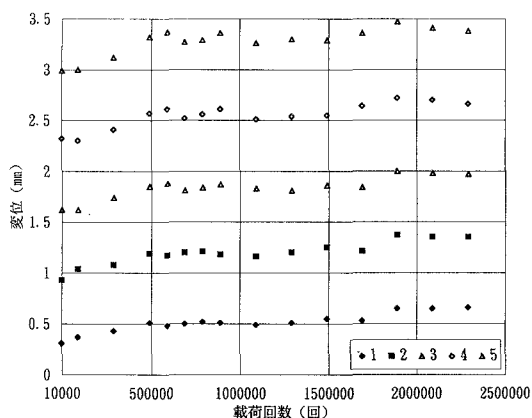


図-2 静的荷重の変化によるたわみ図

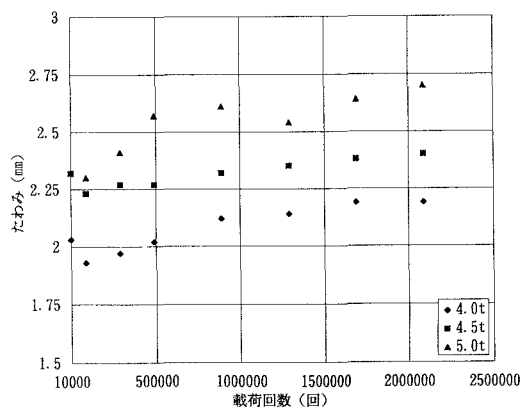


図-3 繰り返し荷重の変化によるたわみ図

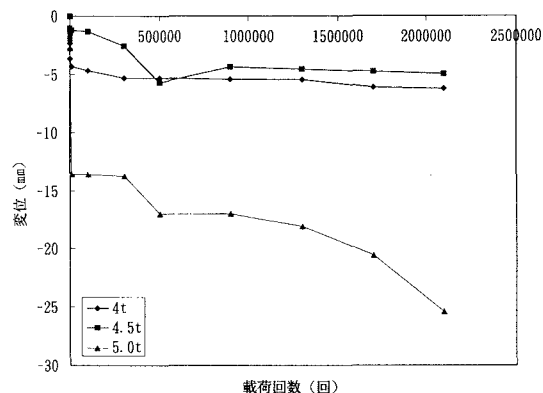


図-4 アクチュエーター変位図