

V-504

走行荷重がRC梁の曲げ挙動に及ぼす影響

日本大学 学生員 前澤通弘
 日本大学 正会員 阿部 忠
 日本大学 正会員 澤野利章
 日本大学 正会員 木田哲量

1. はじめに

道路橋における鉄筋コンクリート（RC）床版に作用する車両荷重は停止時における静的荷重状態（以下：静的荷重）と走行荷重時における移動荷重状態（以下：走行荷重）を呈している。それらの荷重に起因するひび割れ損傷、陥没破壊等の問題が多々あり、これらの破壊機構の解明や補修・補強等が急務となっている。そのため、RC梁や床版の曲げ挙動を解明するには、①静的荷重、②定位置への繰り返し荷重、③支間全体を荷重が移動する走行荷重、④走行車両の振動を考慮した走行振動荷重、などの荷重を載荷させた実験が必要である。そこで本実験では、これらの荷重載荷状態が再現できる走行振動試験機を用いて、RC床版を梁状としたRC梁に静的荷重および走行荷重による曲げ実験を行い、部材のたわみおよび引張鉄筋のひずみから両実験値を比較し、走行荷重が及ぼす影響について考察する。

2. 走行振動試験機

走行振動試験機の概要を図-1に示す。走行振動試験機における鉛直方向の荷重装置（油圧式疲労試験機）は自動車活荷重を考慮した車輪（鋼製、直径35cm、幅25cm）に接続し、台車は供試体を載せてレール上を走行する。そして台車はモーターとクランクアームの作用により水平方向へ往復運動ができる機構となっている。

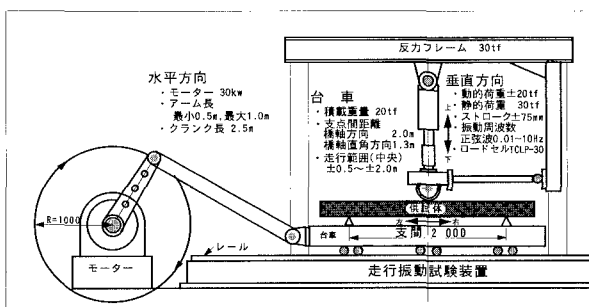


図-1 走行振動試験機

3. 供試体

道路橋のRC床版を基に供試体を製作した。供試体の設計荷重は、道路橋示方書・同解説Ⅰ、Ⅱの規定に基づいてB活荷重で設計し、供試体寸法を決定した。支間長は2m、高さは21cmとする。幅は車輪幅が25cmであるため、押し抜きせん断応力分布幅を考慮して44cmとした。コンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck}=240\text{kgf/cm}^2$ 、鉄筋はSD295A、D16を使用した。なお、供試体寸法と鉄筋のひずみゲージの配置を図-2に示す。

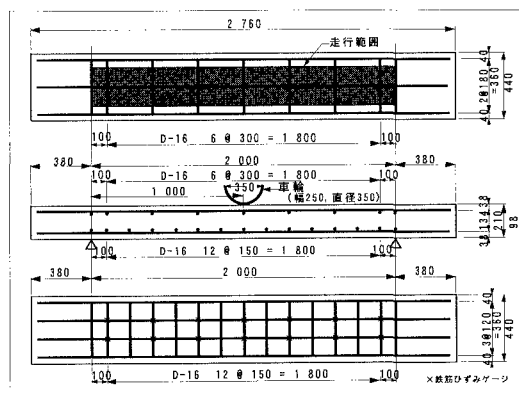


図-2 供試体

4. 実験方法

(1) 静的荷重による曲げ実験

荷重は支間中央に車輪を介して載荷させ、供試体が破壊するまで荷重を1tfづつ増加させる。計測は、

キーワード：RC梁、静的荷重、走行荷重、曲げ

連絡先：〒275-0006 習志野市泉町1-2-1 TEL 0474-74-2460

載荷直後たわみ（支間中央とその左右に30cm）および引張鉄筋のひずみとする。

(2) 走行荷重による曲げ実験（走行荷重）

荷重は支間中央に車輪を介して中央から±1m移動させ、1往復として載荷する。1往復後に荷重を1tf増加させる。この載荷方法を繰り返す。なお、走行速度は1往復10秒とする。計測は、走行後のたわみおよび引張鉄筋のひずみとする。

5. 結果および考察

静的荷重と走行荷重に用いる曲げ実験の供試体の種類と終局耐荷力を表-1に示す。供試体MSタイプは静的実験に、MMタイプは走行荷重に用いるものである。

表-1、より静的荷重と走行荷重の曲げ実験における平均終局耐荷力は12tf, 11tfであり、走行荷重時では静的荷重時の約90%で破壊がみられた。

表-1 実験結果

供試体	実験方法	終局耐荷力
MS-1	静的	12tf
MS-2	静的	13tf
MS-3	静的	12tf
MS-4	静的	11tf
MM-1	走行	11tf
MM-2	走行	12tf
MM-3	走行	10tf
MM-4	走行	11tf

図-3, 4はたわみ, ひずみの増加が最も大きい支間中央部の荷重-たわみ図, 荷重-ひずみ図である。図-3, 4より, 弾性領域までの静的荷重によるたわみと走行荷重によるたわみは各荷重において差が生じていることが確認できた。弾性限度内である8tfでの走行荷重は静的荷重のたわみ, ひずみと比べ, その実験値はともに約1.2倍の増加がみられた。

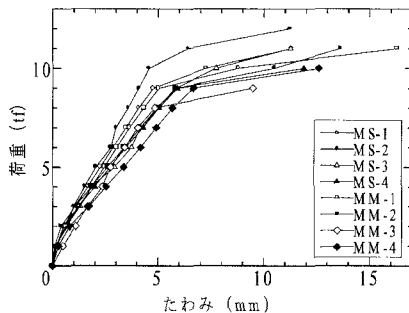


図-3 荷重-たわみ

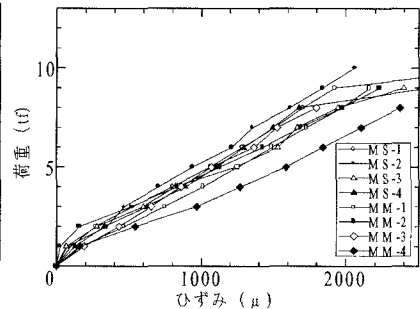


図-4 荷重-ひずみ

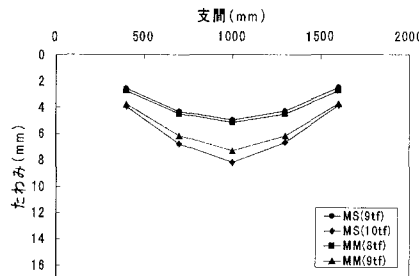


図-5 たわみ図

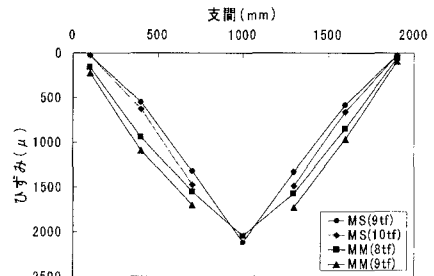


図-6 ひずみ図

図-5, 6は弾性領域から塑性領域への変化をみるために,

MSタイプは9tf~10tf, MMタイプは8tf~9tfの場合のたわみ図, 引張鉄筋のひずみ図である。なお, 支間中央のひずみはゲージの損傷によりMSは10tf, MMは9tf以降の計測が不可能となった。図-5, 6では, 全供試体とも同様な傾向を示したため, 静的荷重と走行荷重の実験値を平均することとする。図-5より, 弾性領域から塑性領域への変化点では荷重差約1tfを生ずることが分かる。また, 図-6より, 支間中央から左右30cm, 60cmの計測位置での静的実験と走行荷重のひずみ差が大きく生じ, 全体的には傾向の異なるひずみ図となっている。弾性領域から塑性領域への変化点において, 左右30cmの位置のひずみの増加は中央部のひずみ増加に比較すると小さなものとなった。

6. まとめ

走行荷重がRC梁の曲げ挙動に及ぼす影響は静的荷重より厳しいことが確認できた。今後はRC梁と床版を用いて, 一定荷重を与える場合と振動荷重を与える場合の走行疲労試験を行うこととする。