

V-519

走行荷重がRC梁のせん断挙動に及ぼす影響

日本大学 学生員 杉浦範佳 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

橋梁における鉄筋コンクリート（RC）梁および床版に作用する車両荷重は停止時における静的載荷状態（以下：静的荷重）と走行時における動的載荷状態（以下：走行荷重）を呈し、これらの載荷状態によってせん断挙動に及ぼす影響が異なるといわれている。道路橋床版においては、走行荷重により垂直せん断力とねじりモーメントの断面力が交番し、早い段階でひび割れが発生して梁状化するために耐荷力の低下がなされるといわれている。これらのことから、車両荷重を受ける梁および床版には、荷重の載荷状態によるせん断挙動を明確にすることが合理的な設計を行う上で重要であると考えられる。そこで本研究は、RC梁部材の供試体に走行振動試験装置を用いて、せん断領域に静的荷重のみを作用させた場合と走行荷重によって支間全体にダメージを与えた後に静的荷重を作用させた場合の引張鉄筋のひずみおよびたわみより走行荷重が及ぼす影響について考察することとする。

2. 供試体

本研究では道路橋において、直接に車両荷重を受けて疲労損傷が大きいRC床版をモデルとし、道路橋示方書・同解説Ⅰ、Ⅱ¹⁾に規定する荷重および設計法により部材寸法を定め、鉄筋を配置した。供試体の支間は2.0mで、張り出し部は鉄筋の付着を考慮して0.38mとした。供試体の高さは21cmとし、幅は試験装置の車輪幅が25cmであることから、押し抜きせん断応力分布幅を考慮して44cmとした。供試体を製作したコンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck}=240\text{kg/cm}^2$ である。軸方向の鉄筋としてD-16（SD 295）を引張側に4本、圧縮側に3本配置した。軸直角方向の鉄筋はD-16を引張側に16本圧縮側に8本配置した。なお、床版の設計法により設計したことから、せん断補強鉄筋は配置しないこととする。供試体の寸法および配筋を図-1に示す。

3. 実験装置

実験に用いた走行振動試験装置²⁾は、走行荷重および静的荷重を作用させる鉛直方向の荷重装置および供試体を乗せる台車、そして台車を水平方向へ往復運動させる装置から構成されている。本走行振動試験装置を写真-1に示す。

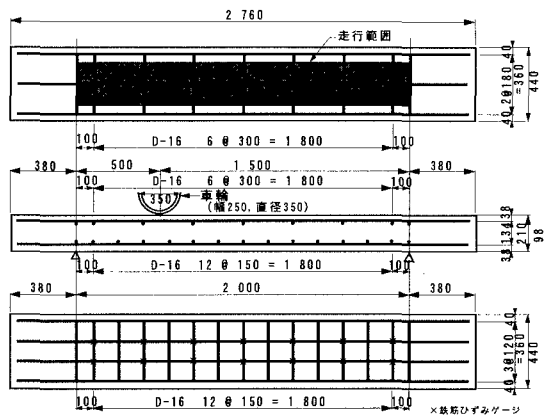


図-1 供試体寸法および配筋

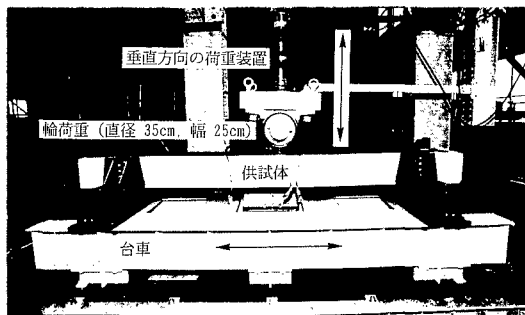


写真-1 走行振動試験装置

キーワード：RC梁，静的荷重，走行荷重，せん断

〒275-8575 習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 Tel 0474-74-2459

4. 実験方法

4.1 静的荷重によるせん断試験

載荷位置は支点より50cm（せん断スパン比 $a/d=2.9$ ）の点とし、輪荷重を静的に作用させ、供試体が破壊するまで荷重を漸増する。

4.2 走行荷重によるせん断試験

ダメージを与える走行荷重は静的荷重と同様に支点から50cmの位置とし、走行範囲はこの点を起点に一往復する。また、走行荷重は、予備実験における鉄筋コンクリート梁の実験²⁾の結果から、8.0、9.0、10.0tfまで作用させ、その後、静的荷重によって供試体を破壊する。なお、走行速度は今後の課題でもあるが、本試験においては0.4m/sとした。

5. 結果および考察

静的荷重のみの場合と走行荷重によってダメージを与えた後に静的荷重を載荷した場合の終局耐力およびひび割れから判別した破壊形状を表-1に示した。静的荷重のみの場合と走行荷重によってダメージを与えた後に静的載荷した場合の荷重と残留ひずみの関係および荷重とたわみの関係を実験値から図-2、3に示した。また、荷重とひずみの関係および荷重とたわみの関係を図-4、5に示した。なお、これらは供試体SS-1、SM-1（走行荷重10tf）のものである。

表-1における破壊形状は、走行荷重によるダメージを与えた後に静的荷重を載荷した場合、斜めひび割れの伸展によるせん断破壊と載荷直下の曲げひび割れの伸展による曲げ破壊と2つの破壊形状を呈した。図-2、3において、静的荷重のみの場合の残留ひずみおよび残留たわみはほとんど見られない。これに対し走行荷重によってダメージを与えた後に静的荷重を載荷した場合は、走行荷重作用時の残留ひずみおよび残留たわみの増加が著しく見られるが、その後の静的荷重載荷時ではほとんど見られない。図-4、5において、静的荷重のみの場合に対し走行荷重によってダメージを与えた後に静的荷重を載荷した場合は静的荷重のみの場合よりたわみひずみともに過大となっている。

参考文献：1) 日本道路橋会：道路橋示方書・同解説Ⅰ、Ⅱ、平成8年2月 2) 阿部，澤野，木田，走行振動試験装置によるRC梁の走行試験，日本大学生産工学第30回学術講演会，1997，12 3) 前沢，阿部，澤野，木田，走行荷重による鉄筋コンクリート梁の実験，日本大学生産工学第30回学術講演会，1997，12

表-1 終局せん断耐力と破壊形態

荷重	供試体	終局せん断耐力 (P tf)	破壊形状
静荷重	SS-1	* 12.0	せん断破壊
	SS-2	13.5	せん断破壊
走行荷重	SM-1 (10tf)	* 13.0	せん断破壊
	SM-2 (10tf)	15.0	曲げ破壊
	SM-3 (9tf)	15.0	せん断破壊
	SM-4 (9tf)	15.0	曲げ破壊
	SM-5 (8tf)	15.0	せん断破壊
	SM-6 (8tf)	14.0	せん断破壊

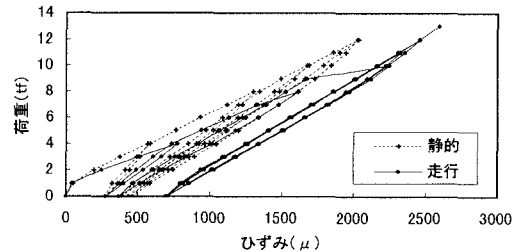


図-2 左支点より0.7mの点における荷重-残留ひずみの実験値

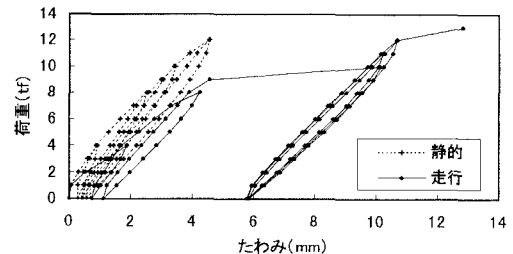


図-3 左支点より0.7mの点における荷重-残留たわみの実験値

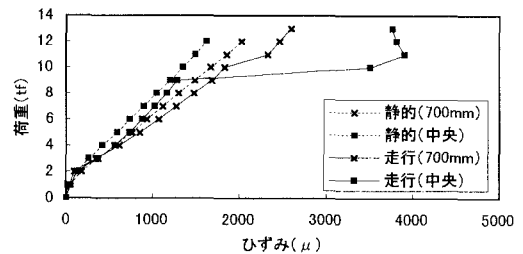


図-4 荷重-ひずみの実験値

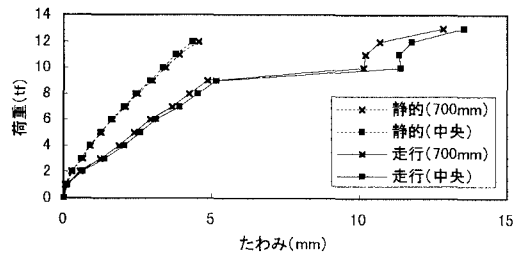


図-5 荷重-たわみの実験値