

大型トレーラが橋梁に及ぼす動的影響に関する調査

国総研 正会員 中洲啓太 国総研 正会員 中谷昌一
 国総研 正会員 玉越隆史 国総研 正会員 石尾真理

1. はじめに

国際物流ネットワークにおいて、ISOトレーラなどの国際標準化が進められつつあり、我が国においても車両の大型化に対する要請が強まっている。一方、安易な車両の大型化は橋梁の耐久性に重大な影響を及ぼすことが懸念される。国総研橋梁研究室では、「道路に優しいサスペンションの導入」による道路橋の保全と車両の大型化を両立する可能性について検討しており、これまでに代表的な3軸トラックを中心とした大型車の橋梁走行試験等を行い、車両振動の低減を目的として普及が進みつつあるエアサスペンション（以下、エアサスという）搭載車は、従来のリーフサスペンション（以下、リーフサスという）搭載車に対して、条件によっては橋梁に及ぼす動的影響の低減効果があることを確認している¹⁾。ここでは、トレーラ・トラクタ連結タイプの大型車を用いてサスペンション形式の違いが橋梁に及ぼす動的影響に関する調査を行ったので報告する。

2. 試験概要

(1) 試験車両

試験車両は、表-1 に示す駆動軸（トラクタ後軸）のサスペンション形式および軸重等をパラメータとした5種類のISO規格コンテナ輸送用トレーラとした。図-1 に試験車両の概略を示す。

(2) 試験概要

車両が橋梁各部に及ぼす動的影響については、国土技術政策総合研究所構内の試験橋梁（図-2 に示す鋼単純鉸桁・支間 30m）において走行試験を行い、主げたおよび床版に及ぼす動的影響をひずみゲージ等を用いて計測した。計測箇所の詳細については表-2 に示す。また、タイヤが路面に及ぼす動的な荷重（動的軸重）については、車軸のひずみから測定した（図-3 参照）。

なお、車軸のひずみと動的軸重の関係については、段差板を用いた試験により確認を行っている。

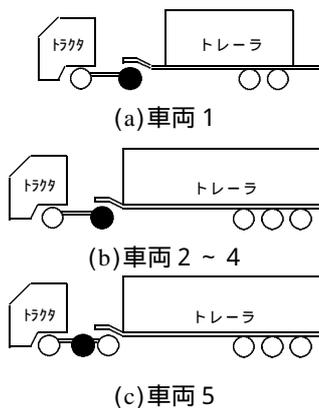


図-1 試験車両（駆動軸）

表-1 試験車両の種類

車両番号	トラクタ			トレーラ		積載条件
	軸数	サスペンション	軸重	軸数	サスペンション	
1	2	リーフサス	10t	2	リーフサス	24t
2	2	リーフサス	11.5t	3	リーフサス	30.48tフル
3	2	エアサス	11.5t	3	リーフサス	30.48tフル
4	2	リーフサス	10t	3	リーフサス	約30t
5	3	リーフサス	10t以下	3	リーフサス	30.48tフル

表-2 試験橋梁の測定項目および位置

測定項目	計器	取付位置	方向
主げた下フランジのたわみ	変位計	支間中央	鉛直
主げた下フランジのひずみ	ひずみゲージ	支間中央	橋軸
床版下面のひずみ	ひずみゲージ	入口・支間中央	橋軸直角・橋軸

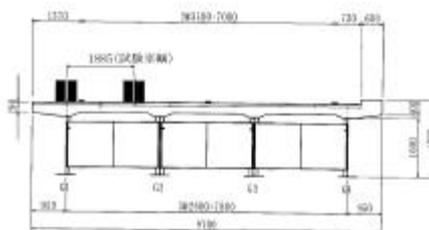


図-2 試験橋梁の断面図

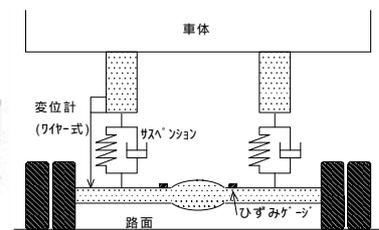


図-3 車両側における計測方法

キーワード：橋梁振動、橋梁計測、トレーラ、サスペンション、軸重

連絡先：〒305-0804 つくば市大字旭1番地 TEL:0298-64-4919 FAX:0298-64-0178

3. 試験結果

(1) 主げたに及ぼす動的影響

図-4 に試験橋梁を車両が通過する時の主げたのたわみを示す。主げたの応答には、車両としての振動に伴う動的変動の影響が顕著に表れている。

(2) 床版に及ぼす動的影響

図-5、6 に試験橋梁の床版下面で車両通過時に計測したひずみを示す。床版は影響線形状が鋭く、その応答は載荷位置直近を車軸が通過するときだけに大きくなるため、主げたの場合と異なり応答値は、個々の車両振動の影響のある位相部分だけが重ね合わされたものとなる。したがって、供用下で個々の車両が様々な位相で着目床版に与えていく影響を床版側の計測から得るためには膨大な数の車両走行試験を行うことが必要となる。一方、影響線が鋭いため床版に着目した場合、最大影響を与えている着目軸以外の車軸の影響は相対的に小さく、車両全体の振動による影響ではなく個々の車軸による動的影響が支配的である。

以上のようなことから床版に及ぼす動的影響については、多様な走行条件下で結局は個々のタイヤがどのような反力を路面に与えているのかによって評価できるものと仮定し、本試験では、車両が試験橋梁や多様な路面条件を網羅した一般道を通常走行しているときにタイヤが路面にどのような荷重（動的軸重）を与えているかを計測することとした。なお、走行中にタイヤが路面へ与える荷重を直接計測することは困難であるため、試験では車軸に取り付けたひずみゲージの値から間接的に評価することとした。

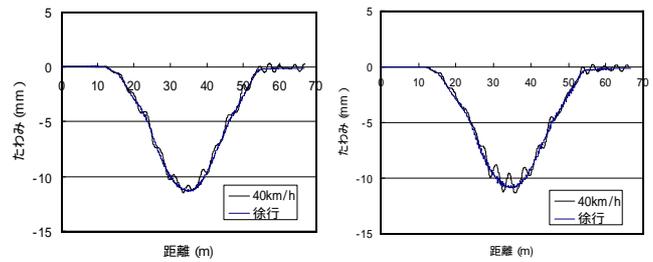
図-7、-8 にそれぞれ試験橋梁および一般橋梁（鋼単純鉸桁）を通過するときの動的軸重を示す。これらより、エアサス軸はリーフサス軸に対し、動的軸重の変動振幅が小さくなる傾向がみられ、床版に対する動的影響は低減できると考えられる。特に、伸縮装置付近を通過するときの低減効果は顕著である。

4. 終わりに

ここでは、サスペンション形式の異なる海コントローラが橋梁に及ぼす動的影響に関する調査を行い、エアサス搭載車が橋梁に及ぼす動的影響の低減効果を有する場合があることを確認した。今後は、軸重の増加が橋梁に及ぼす動的影響について、多様な条件下で収集した動的軸重のデータを用いて検討し、橋梁の耐荷力との関係、大型化可能な車両側の条件について明らかにしていきたい。

【参考文献】

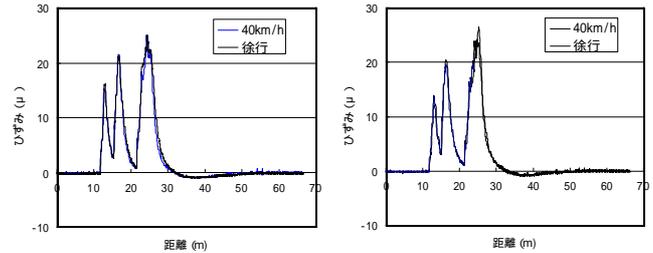
1) 中谷、玉越、中洲：大型車が橋梁に及ぼす動的影響に関する調査、第24回日本道路会議一般論文集（B）



(a)リーフサス(車両2)

(b)エアサス(車両3)

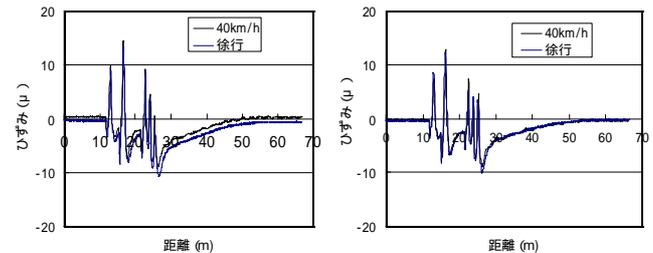
図-4 主げた(支間中央)のたわみ



(a)リーフサス(車両2)

(b)エアサス(車両3)

図-5 床版下面のひずみ応答(橋軸直角方向)



(a)リーフサス(車両2)

(b)エアサス(車両3)

図-6 床版下面のひずみ応答(橋軸方向)

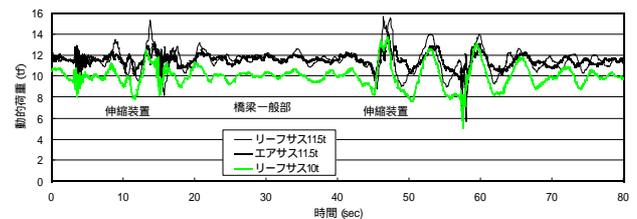


図-7 試験橋梁通過時の動的輪荷重の比較

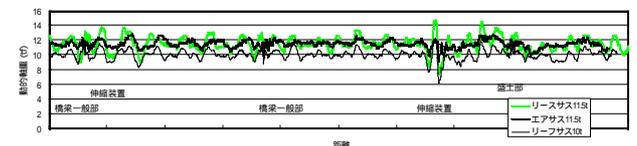


図-8 一般橋梁通過時の動的輪荷重の比較