

道路交通振動に与える車両の影響

土木研究所 正員 佐藤 弘史 国土交通省国土技術政策総合研究所 正員 西川 和廣
 同上 正員 間瀬 利明 同上 正員 玉越 隆史
 同上 正員 大石 哲也 (社)建設機械化研究所 正員 竹之内博行

1. はじめに

従来の道路交通振動の抑制対策は舗装の打ち換え、ジョイントレス化など道路側の段差や路面凹凸の改善による対策が主であった。一方、近年大型車両において荷痛みの軽減や乗り心地の改善等の目的で、サスペンションに従来の鋼製板バネを用いたものから、車両振動の低減に効果的な新しいサスペンションを用いた車両が使用されはじめています。

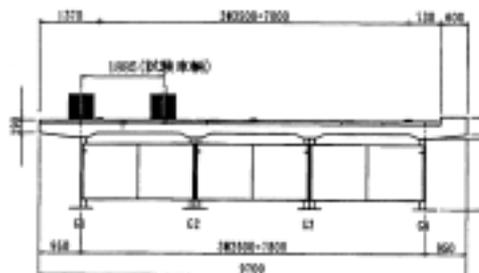


図 - 1 試験橋梁断面図

2. 調査目的

ここでは駆動軸に代表的な鋼製板バネ（リーフ）と空気式（エア）のサスペンションについて、試験橋梁（支間長 30m、4 本主桁鋼鈹桁橋）を用いた走行実験とシミュレーション解析による結果を比較し、その低減効果を把握することを目的としている。

表 - 1 車両の振動特性

	ヒッチング*	ハウジング*
リーフサス車	1.10 Hz	2.12Hz
エアサス車	0.962Hz	1.26Hz

3. 実験概要と結果

実験は土木研究所内にある試験橋梁（図 - 1）を用い、総質量 25t の大型トラックを 40km/h で走行させ、その時の主桁中央たわみ、加速度及び支点反力を計測した。走行位置は G 1 桁上を左側車輪が通過するようにした。実験結果を図 - 2 ~ 5 に示す。桁中央たわみや支点反力では、リーフサス車の波形は静的な変化に約 2.3Hz の車両の代表的な振動成分が重なって見られるが、エアサス車では見られない。そのため最大たわみでリーフサス車と比較してエアサス車では約 0.9 倍、最大反力で約 0.94 倍と小さくなっている。図 - 3、4 の桁の中央部加速度では、最大値ではリーフサス車と比較してエアサス車では約 0.8 倍と小さくなっている。

4. 解析概要と結果

解析では車両を 2 軸 4 自由度で表 - 1 のような車両の振動特性に、橋梁を 1 本の棒要素にモデル化し走行シミュレーション解析を行った。路面凹凸は実測値を用い、走行実験の条件をモデル化して解析を行った。解析結果を図 - 6 ~ 9 に示す。図 - 6 では、リーフサス車での波形は静的な変化に約 2.3Hz の車両の代表的な振動成分が重なっているという走行実験結果と同様な傾向が表れている。エアサス車でも同様な傾向が見られるが影響は小さい。最大桁たわみではリーフサス車と比較して約 0.8 倍と小さくなっている。図 - 7、8 の加速度では、最大値ではリーフサス車の約 0.3 倍と小さくなっている。この差は車両の減衰定数の影響と考えられる。図 - 9 の支点反力では、最大反力ではリーフサス車と比較して約 0.8 倍と小さくなっている。なお、支点反力の実験値は、4 本主桁のうち荷重が一番作用する G 1 桁の支点反力となっているため、全ての支点反力を合計した解析値と比較して反力が小さくなっている。リーフサス車と比較してエアサス車の方が、主桁中央たわみから見ると橋梁部材の疲労への影響、主桁中央加速度からでは橋梁振動への影響、支点反力から見ると地盤振動への影響がそれぞれ小さいことがわかる。

交通振動、道路橋、走行実験、シミュレーション解析

〒305-8516 つくば市南原 1 番地 6 TEL 0298-79-6793 FAX 0298-79-6739

5. 今後の課題

今後は支間長や走行速度など各種の条件下でのシミュレーションを実施し、新しいサスペンションの効果を把握する必要がある。

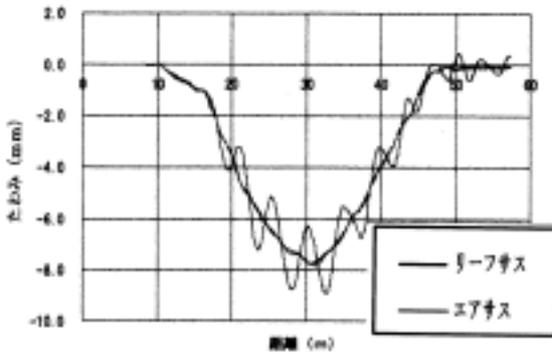


図 - 2 主桁たわみ (実験)

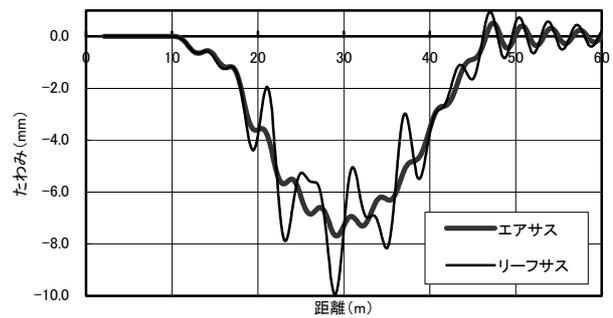


図 - 6 主桁たわみ (解析)

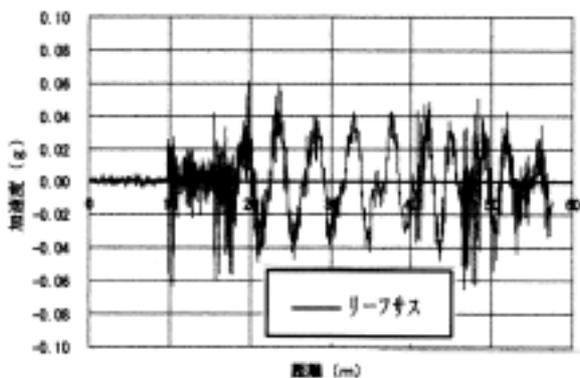


図 - 3 主桁加速度 (実験、リーフ)

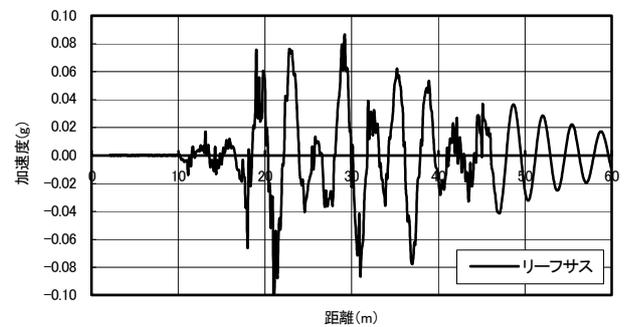


図 - 7 主桁加速度 (解析、リーフ)

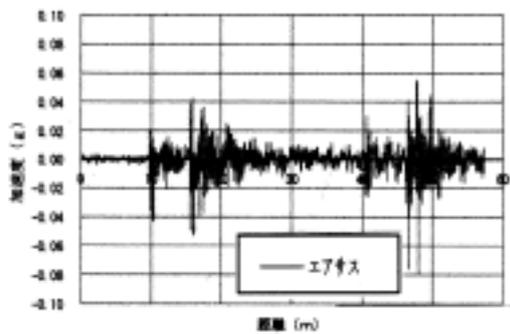


図 - 4 主桁加速度 (実験、I7)

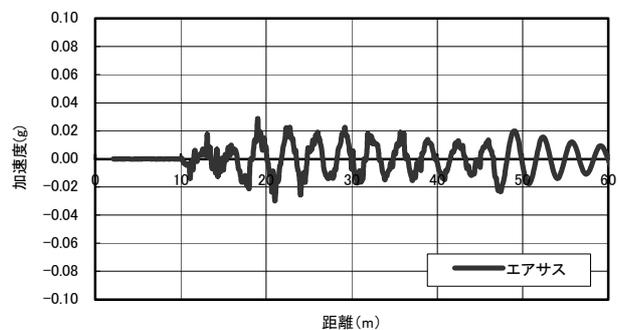


図 - 8 主桁加速度 (解析、I7)

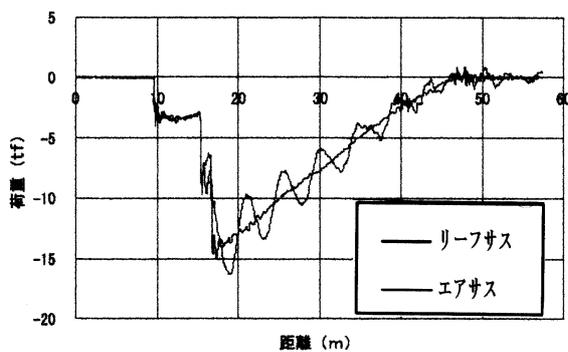


図 - 5 支点反力 (実験)

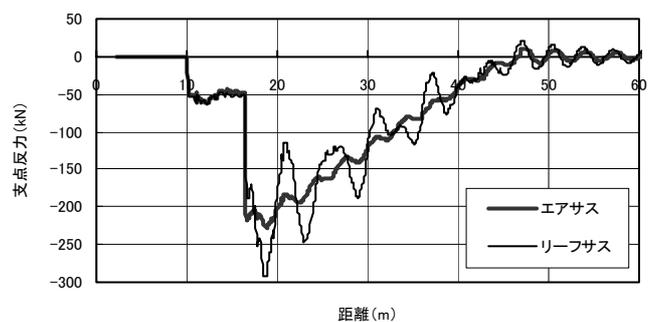


図 - 9 支点反力 (解析)