

I - A336 エアサスペンション化による大型トラックの道路に与える影響の調査研究

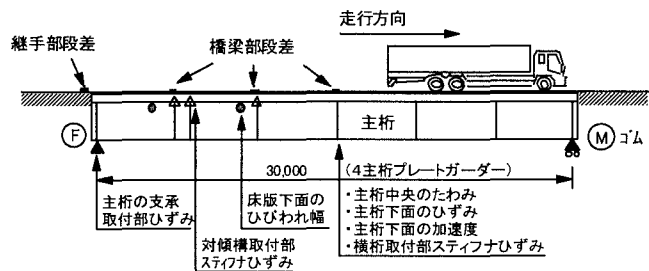
（社）建設機械化研究所 正会員 ○竹之内博行 国広卓夫
いすゞ自動車（株） 野原 晴

1. はじめに

近年、大型トラックの分野においてエアサスペンション（以下、エアサスと略す）を装着した車両の増加が著しい。サスペンションのエアサス化は、乗心地向上による乗務員の疲労軽減や荷台振動の大幅な低減による荷痛み防止に有効であるだけでなく、道路や橋梁に与えるダメージの軽減にも有効であるとの研究もある。ヨーロッパでは、エアサスはロードフレンドリーサスペンション（道路にやさしいサスペンション）として、最大積載量の緩和がなされている。本報告は、従来のリーフサスペンション車をエアサス化することによって動的輪荷重が低減されることを実証するために行った、試験橋梁における動的測定結果について述べるものである。

2. 試験概要

図1に試験概要を示す。試験は一般の橋梁で想定されるような段差（継手部段差、橋梁部段差）を設けた試験橋梁において、車両総重量および各軸重が等しいエアサスペンション装着車両（エアサス車）およびリーフサスペンション装着車両（リーフサス車）を走行させ、橋梁の挙動を動的に計測し、その応答特性を比較したものである。図1 試験概要および測定項目



3. 試験条件

試験には、支間30mの4主桁プレートガーダ橋を用いた。試験車両は後軸2軸にエアサスを装着したエアサス車と、全軸リーフスプリング仕様の一般的なリーフサス車の2車とした。試験条件を表-1に示す。

段差位置は、橋梁への進入側にある伸縮継手部1ヶ所設置（段差量20mm）の場合と、橋梁上に3ヶ所設置（段差量10mm）の場合の2種類として試験した。

測定は高速データ収録装置を用い、サンプリング速度200Hzにて実施した。

表1 試験条件

試験車両	①後2軸4バグ式エアサス装着大型トラック（エアサス車） ②全軸リーフサス装着大型トラック（リーフサス車） （総重量24.7t=前輪6.0t+後前輪9.4t+後後輪9.3t）
走行速度	3km/h（静的載荷）、40km/h、80km/h

4. 試験結果

図2～図6に走行速度40km/hにおける継手部段差時（20mm）の測定波形を一例として示す。各図には動的影響のない場合（静的載荷）、エアサス車およびリーフサス車の計3つの波形を重ねて示しており、X軸（測定開始点をX=0mとし、橋梁部はX=10～40m）は車両の前輪位置を示している。なお車両の前輪位置から後2軸中心までの距離は6.41mとなっている。以下に測定項目ごとの結果について述べる。

(1) 主桁中央部のたわみおよびひずみ（図2、図3参照）

①リーフサス車の場合は全体のたわみ波形に小波（約2.5Hz）が重乗した波形になるが、エアサス車ではその影響がほとんどみられない。

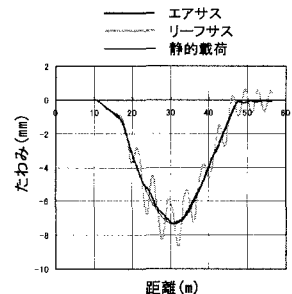


図2 主桁中央たわみ

キーワード：エアサスペンション、ロードフレンドリーサスペンション、動的輪荷重、応力測定、耐久性
連絡先（静岡県富士市大淵3154、TEL.0545-35-0212、FAX.0545-35-3575）

②①の傾向は、車速が40km/hと80km/hの場合で同様である。

③最大たわみ量および最大ひずみは、リーフサス車が静的荷重に比べて1～2割大きいのに対し、エアサス車では静的荷重とほぼ同等である。

(2) 支承取付部の主桁ひずみ（図4参照）

①エアサス車およびリーフサス車とも静的荷重の波形に衝撃的な波形が重乗している。

②継手部段差(20mm)の場合の最大値は、エアサス車では静的荷重に比べて2～3割大きいのに対し、リーフサス車の場合は3～5割大きくっており、エアサス車の方が増加率は小さい。

③橋梁部段差(10mm)の場合の最大値は、エアサス車およびリーフサス車とも静的荷重に比べて約3割大きくっており、両者に差はなかった。

(3) 対傾構取付部スティフナひずみ（図5参照）

①測定波形にわずかな小波の重乗が認められるものの、全体的には静的波形とほとんど変わらない。

②エアサス車とリーフサス車との測定波形に差はない。

(4) 床版下面のひびわれ幅（図6参照）

①測定波形は、静的荷重とほとんど変わらない。

②エアサス車とリーフサス車との測定波形に差はない。

(5) 車両および橋梁の固有振動数

リーフサス車の場合に、主桁中央部のたわみおよびひずみの測定波形に小波が重乗する現象がみられた。ここで試験に用いた車両の固有振動特性を調べたところ、リーフサス車は2Hz付近にピッチング、さらに3Hz付近にバウンスの共振点があった。一方、エアサス車はピッチング、バウンス共に2Hz付近に共振点があり、その応答値がリーフサス車に比べて半減していることがわかった。また、測定に用いた橋梁の固有振動数は約3.3Hzであることから、桁中央部のたわみおよびひずみにみられた小波は、リーフサス車の固有振動が橋梁への载荷荷重の変化となって作用し、その応答として表れたものと判断された。

5. おわりに

車両総重量および各輪荷重が等しいエアサス車とリーフサス車を走行させ、橋梁の動的測定を実施した結果、リーフサス車の場合、橋梁に現れる最大応答値には動的な変動が加わるために、静的荷重によるものに対して1～2割大きい値であった。それに対してエアサス車の場合には、動的な変動が著しく低減され、最大応答値も静的荷重によるものとほとんど同じであった。このように通過する車両の固有振動数が橋梁に対する载荷荷重の変動となって作用する状況が確認された。

以上より、大型トラックのサスペンションをエアサス化することによって、1) 衝撃荷重の低減、2) 疲労損傷の低減、3) 振動・騒音の低減、といった点における効果が期待される。

今回の実験は、代表的ではあるが限定された車両および走行条件の中で行われたものである。今後は積載重量、積み荷位置および橋梁の種類などを变化させた各種条件下で、上述1)～3)の内容が定量化できるような実験を行い、エアサス車の有効性をさらに明確にしてゆくべきと考える。また、今回は測定対象を橋梁としたが、この成果は舗装等の道路全般に対して適用できるものと考えられる。

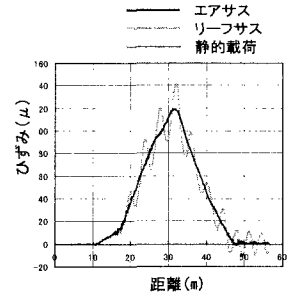


図3 主桁下面ひずみ

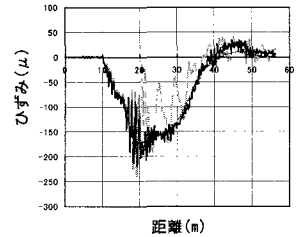


図4 支承取付部主桁ひずみ

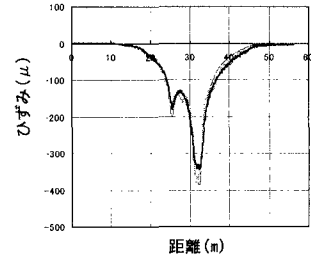


図5 対傾構取付部スティフナひずみ

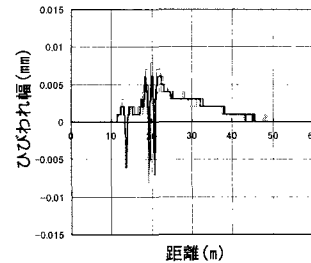


図6 床版下面のひびわれ幅