車両サスペンション構造の違いによる高架橋振動への影響

金沢大学 学生員 林下貴彦 正会員 梶川康男 正会員 深田宰史 名古屋大学 正会員 山田健太郎 正会員 小塩達也 学生員 大橋正稔

1.はじめに

最近の車両は,エアサスペンションが搭載され積荷の高品質輸送と走行安定性を向上させている.この車両減 衰機構の向上が橋梁振動を低減する効果があるといわれ,試験橋梁における走行実験の結果についても述べられ ている.しかし,実際の高架橋やその周辺環境において計測した事例がない.本研究では,従来の板ばね構造の リーフサスペンション車両(以下,リーフサス車両)と,エアサスペンション車両(エアサス車両)を用いて, 車両走行時の交通振動による高架橋とその周辺環境への影響について調べた.



2.橋梁概要および実験概要

対象橋梁は,東名阪道上り線の 小島高架橋の一部である支間長 35m,5 主桁を有する単純鋼 | 桁橋 (A2 - P10 間)である.図-1 に一 般図を示す.また,図-2 に対象 橋梁における測点配置図を示す.

車両走行実験では,重量 245kN のリーフサスを有した車両とエア

KeyWords : サスペンション, 交通振動



サスを有した車両の2台を用いて,走行速度(80,100km/h),走行車線(追越車線,走行車線)を変化させ, 単独走行および連行走行させた.なお,交通規制は行わず,一般車の交通量が少ない時間帯に実験を行った.

3. 実験結果

車両走行実験による一例として,リーフサス車両およびエアサス車両が走行車線を100km/h で走行した時の各測点の時刻歴波形とスペクトルを図-3,図-4にそれぞれ示す.G1桁の加速度波形(AL1_Z)より,加速度の動的振幅は,エアサス車両が走行した場合の方が小さくなっていることがわかる.G1桁の加速度波形のスペクトルから,車両走行によりたわみ対称1次振動2.6Hz とねじれ1次振動3.7Hz が主に卓越しているが,エアサス車両走行時の方がたわみ1次振動の卓越がかなり小さくなっている.

地盤上の加速度波形(AL7_XYZ)より,橋軸方向に大きく振動していることがわかる.各波形をリーフサス 車両とエアサス車両で比較すると,両者にそれほど差は見られなかった.地盤上の3軸方向の各スペクトル をリーフサス車両とエアサス車両で比較すると,どちらの車両が走行した場合もばね下振動数領域10~20Hz の卓越振動数のスペクトルエネルギーにそれほど差異はないが,たわみ1次(2.6Hz)およびねじれ1次(3.7Hz) の卓越振動数ではエアサス車両の方が小さくなっている.これは,別途行った計測結果においてエアサス車

〒920-8667 金沢市小立野 2-40-20 金沢大学工学部土木建設工学科 Tel.076-234-4601 Fax.076-234-4632



図-3 リーフサス車両走行時の応答

両がばね下振動に対してはリーフサス車両と同程度の加速度振幅となっているのに対し,ばね上振動に対する加速度振幅が小さくなっているためと考えられる.また,橋脚天端上においても地盤上と同様の傾向が見られた.

次に,リーフサス車両とエアサス車両が100km/h で走行,追越車線 を走行した際の各測点における実効値の最大値を図-5 にまとめた. これより,主桁上(AL2_Z)ではエアサス車両の走行による低減が見ら れた.車両ばね上振動数に近い卓越振動数を有する上部構造では,エ アサス車両による低減が顕著に見られる.次に,橋脚上(AL5_XYZ)お よび地盤上(AL7_XYZ,AL8_XYZ)では,ほとんどの測点において,リ ーフサス車両とエアサス車両の走行による変化が小さいまたはエアサ ス車両走行の方が増加している.これは,橋脚,地盤に伝播する振動 がジョイントの段差によるばね下振動の衝撃力によるものであるため と考えられる.

4.まとめ

1)車両ばね上振動数に近い卓越振動数を有する上部構造では,エアサ ス車両の走行による加速度振幅の低減が見られた.

2)エアサス車両ではジョイント通過に伴うばね下振動の加速度振幅が リーフサス車両と大差がなかったことから,エアサス車両の走行によ る橋脚上および地盤上の加速度振幅の低減が見られなかった.







(b)橋軸直角



図-5 加速度の最大実効値