

道路交通振動に与える段差の影響

土木研究所 正員 佐藤 弘史
 同 上 正員 間瀬 利明
 同 上 ○正員 大石 哲也

1. はじめに

高架道路における交通振動の主要な原因の1つとして、ジョイント部付近の段差による影響が考えられる。ここでは、道路交通振動に与える段差の有無およびその形状の影響を明らかにするため、シミュレーション解析を実施した。なお、近年、振動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るため、この影響についてもあわせて検討した。

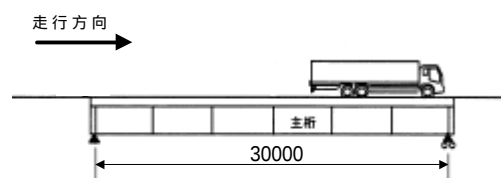


図 - 1 試験橋梁側面

2. 解析概要と結果

2.1 解析条件

解析の対象とした橋梁は、図 - 1 に示す土木研究所内にある試験橋梁（支間長 30m、4 本主桁鋼鈑桁橋）とし、これを1本の梁としてモデル化したものである。

解析は、図 - 2 に示すような2軸4自由度系に車両をモデル化し走行シミュレーション解析を行った。表 - 1 に解析で用いた車両諸元を示す。

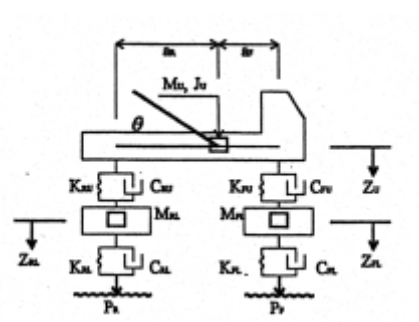


図 - 2 車両モデル

橋梁側の条件として、段差の影響を把握するため、ジョイント部の段差以外の路面凹凸は考慮しなかった。解析では、表 - 2 に示すような段差無し、±20mmの段差がある場合の解析をリーフサスペンション車（以下リーフサス車）とエアサスペンション車（エアサス車）の2種類について考察した。

表 - 1 車両諸元

	リーフサス車	エアサス車
総質量	25 t	25 t
固有振動数	ピッチング 1.10Hz	0.96Hz
	バウニング 2.12Hz	1.26Hz

2.2 シミュレーション解析

図 - 3 ~ 5 は、解析結果のうち走行速度 40km/h のときの桁中央のたわみ、加速度と支点反力の結果を段差が無い場合（0mm）、段差に乗り上がる（+20mm）と下がる（-20mm）場合を比較して示したものである。

表 - 2 解析ケース

ケース	段差
+20mm	走行方向 ↑
0mm	—
-20mm	↓

1) たわみ（図 - 3）

たわみの最大値はリーフサス車の場合、段差がない場合と段差が±20mm ある場合を比較すると段差がある場合の方が約 1.1~1.2 倍と大きくなっており、その中では段差に乗り上がる方が、比率はやや小さい。エアサス車では段差による影響があまりみられない。

2) 桁中央の加速度（図 - 4）

加速度の最大振幅はリーフサス車の場合、段差がない場合と段差が±20mm ある場合を比較すると段差のある場合の方が約 2~3 倍と大きく、下がる場合の方が比率は小さい。たわみの結果と同様、エアサス車では段差による影響あまりみられなかった。

交通振動、道路橋、段差、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

3) 支点反力 (図 - 5)

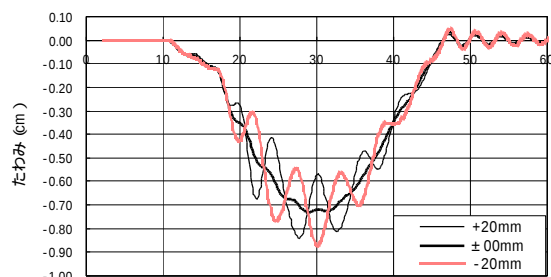
支点反力の最大値はリーフサス車の場合、段差がない場合と段差が $\pm 20\text{mm}$ ある場合を比較すると段差のある場合の方が約1.2~1.3倍と大きくなっており、下がる方が比率は小さい。エアサス車では段差がない場合と比較して乗り上がる場合は、反力が約1.1倍と大きくなっているが、下がる場合では0.93倍と逆に小さくなっている。

段差の影響をみると、段差は下がる場合の方が橋梁に与える影響が小さいことがわかる。

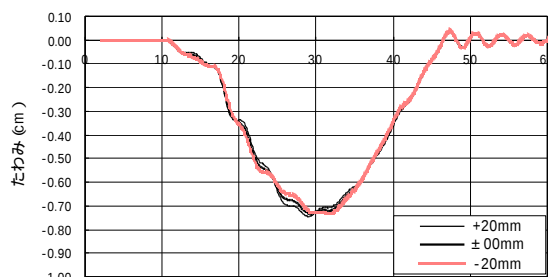
リーフサス車とエアサス車を比較すると、たわみ、加速度、支点反力とも段差がない場合は、車種による大きな違いはみられない。一方、段差がある場合を比較すると、リーフサス車は振幅の大きな波が現れていることから、それぞれの最大値も大きく、橋梁に大きな影響を与えることがわかる。

3. 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解析を実施し段差や路面凹凸の影響を把握する必要がある。

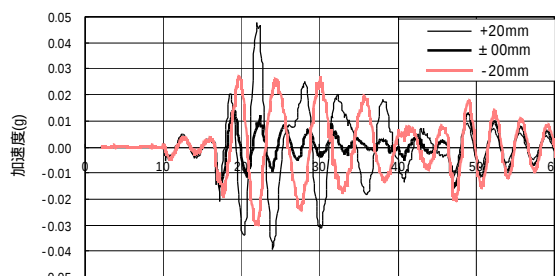


リーフサス車

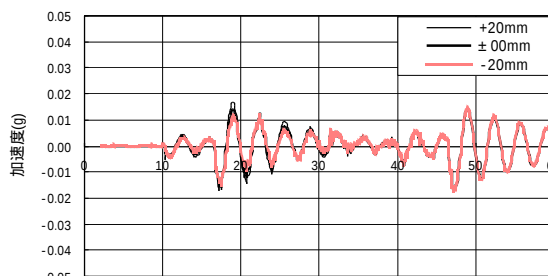


エアサス車

図 - 3 桁中央のたわみ

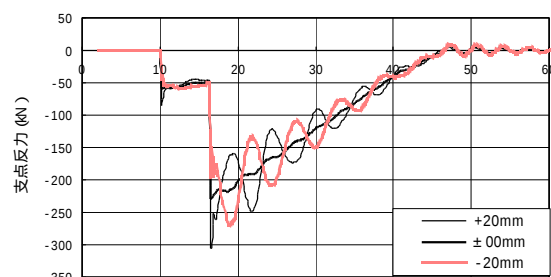


リーフサス車

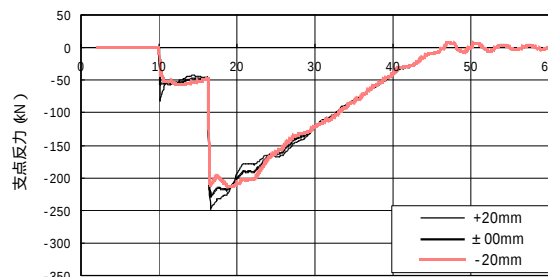


エアサス車

図 - 4 桁中央の加速度



リーフサス車



エアサス車

図 - 5 支点反力

【参考文献】橋梁振動研究会編：橋梁振動の計測と解析，1993.10