

### Ⅲ-19 走行車両による橋梁振動の抑制手法に関する試験調査

研究予算：運営費交付金(道路整備勘定)

研究期間：平 14～平 17

担当チーム：構造物研究グループ(橋梁構造)

研究担当者：村越 潤、麓 興一郎、長屋 優子

#### 【要旨】

橋梁の耐久性向上及び沿道の生活環境のより一層の向上を図る上で、道路交通振動による橋梁及び周辺への影響を軽減できる対策技術が求められている。本調査では、大型車走行時の橋梁の振動応答特性を明らかにし、橋梁振動の予測手法を開発するとともに、振動軽減に効果的な対策技術の開発を行うものである。

本研究では、土研構内試験橋において大型車走行試験を行い、自動車サスペンションの差異の影響を含め橋梁の振動応答特性を把握するとともに、車両-橋梁連成系の解析モデルを作成し、同解析モデルにより主桁の振動性状を概略推定できることを確認した。また、ジョイント部の振動軽減対策である延長床版工法を対象として、施工性、維持管理に配慮した床版構造を提案するとともに、現場試験施工前後の振動計測を行い、対策効果を明らかにした。

キーワード：道路交通振動、振動軽減対策、延長床版

#### 1. はじめに

橋梁の耐久性向上及び沿道の生活環境のより一層の向上を図る上で、道路交通振動による橋梁及び周辺への影響を軽減できる対策技術が求められている。本調査では、大型車走行時の橋梁の振動応答特性を明らかにし、橋梁振動の予測手法を開発するとともに振動軽減に効果的な対策技術の開発を行うものである。

大型車単独走行による橋梁の振動応答特性について、土研構内試験橋において走行試験を行い、車両-橋梁連成系の解析モデルを作成するとともに、振動シミュレーション解析結果と走行試験結果との比較を行った。自動車サスペンションの差異による橋梁の交通振動抑制効果と耐荷性能への影響について、リーフサスペンション車及びエアサスペンション車の違いによる振動特性の違いを同走行試験結果に基づき検討した。

橋梁ジョイント部の改良による新しい振動対策工法について、延長床版工法を対象として、活荷重載荷時の床版の挙動、構造安全性等を FEM 解析により確認するとともに、施工性や維持管理に配慮した床版構造の提案を行った。同工法については直轄国道での試験施工前後の現地計測を行い、振動軽減効果を確認した。

また、環境影響評価における道路交通振動予測式

について、現状の技術的知見を踏まえた予測式見直しの必要性の有無を検討するため、現在適用されている道路交通振動予測式について、(社)日本騒音制御工学会の提案式との精度比較を行った。

#### 2. 大型車走行による橋梁の振動応答特性の検討

##### 2.1 検討概要

大型車走行による橋梁の振動応答特性を把握するため、土研構内試験橋(図-1)において、大型車単独走行試験を行い、主に、入力としての車両バネ上及びバネ下加速度、応答としての橋梁たわみ及び加速度を計測した。車両には 25tf に調整したリーフサスペンション 3 軸車(以下、リーフサス車)及びエアサスペンション 3 軸車(以下、エアサス車)を使用し、目標速度を 40 km/h に設定した。

また、橋梁の振動応答特性を解析的に把握可能とするため、車両-橋梁連成系の振動解析ツールについて、本試験の計測結果を基に解析結果を検証した。振動シミュレーション解析にはニューマークベータ法による直接積分法を用いた。

##### 2.2 解析モデルの概要

###### (1) 橋梁モデル

橋梁については、床版による荷重分配やねじり剛性の効果による桁の変位応答等を適切に反映させる

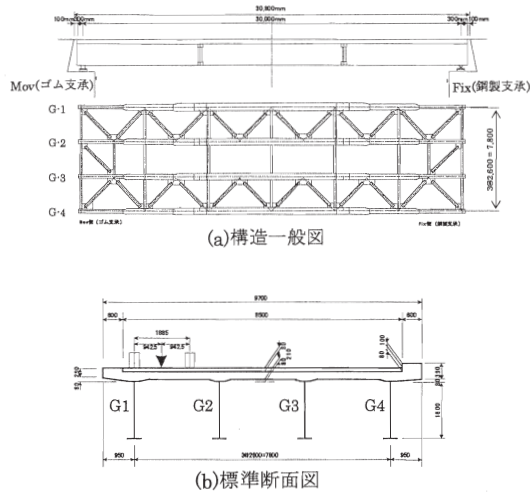
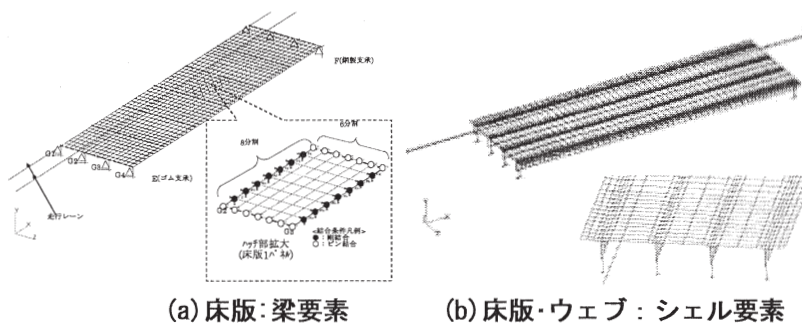


図-1 試験橋一般図



(a) 床版：梁要素 (b) 床版・ウェブ：シェル要素  
フランジ：梁要素

図-2 橋梁モデル

表-1 橋梁モデルの概要

項目	(a)床版を梁に置き換えたモデル	(b)床版及び主桁ウェブをシェルに置き換えたモデル	
主桁ウェブ	梁	シェル	
主桁フランジ、横桁等	梁	梁	
床版	主桁と横桁に囲まれた1パネルを6×8本の格子で考慮	シェル	
走行レーン	車両左右輪位置に仮想の梁として考慮	左右輪中心に1レーン考慮	
支承	固定(鋼製) 弾性(ゴム)	ピン バネ(圧縮、水平、回転)	
地盤	地盤バネ考慮		
路面凹凸	プロファイルメータ(3m)による実測値を実路面補正関数により補正		
結合状態	床版と主桁	床版横直と主桁:剛 床版の格子同士:剛 床版横軸と横桁:ピン 床版横直と走行レーン:ピン	剛
	主桁と横桁	主桁と横桁:剛、走行レーンと横桁:剛	
	支承と主桁	ピン バネ	バネ
	支承と下端	支承と路盤:剛、路盤と走行レーン:ピン	

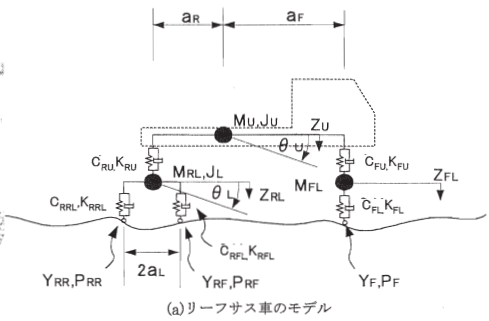


図-3 車両モデル  
(リーフサス車の場合)

ために、床版及び桁はシェル要素とすることが望ましい。当初はプログラムの制約により、主桁及び床版を梁要素によりモデル化していたが、平成17年度に多節点のモデルにおいても解析が可能となるようプログラムを改良し、シェル要素によるモデル化を検討した。モデル概要を図-2及び表-1に示す。路面凹凸については3mプロファイルメータ実測値の補正データ<sup>1)</sup>を使用した。

なお、たわみ1次モードの固有振動数は、実測値より推定される値で3.3Hz、固有値解析結果では床版を梁に置き換えたモデルで3.29Hz、床版とウェブをシェルに置き換えたモデルで3.28Hzであった。

## (2) 車両モデル

車両モデル(図-3)は、リーフサス車を対象に表-2(a)の諸元を基に作成し、メーカー提供値を基に固有振動数や解析結果を踏まえ、質量M、バネ定数K、減衰定数C等の諸元を設定した。また、今回の解析

では路面凹凸として左右輪同一のデータを入力しているため、左右輪の連成は結果に影響しないと考え、M、K、C等を1/2とした2次元モデルをそれぞれの走行レーンに並走させた。床版・ウェブをシェルに置き換えたモデルに対しては、解析の煩雑さを避けるため片輪が走行レーン中央位置を走行するように設定した。

## 2.3 試験結果及び解析結果

図-4に、床版を梁に置き換えた場合のG1桁支間中央のたわみ及び鉛直加速度の時刻歴応答及び周波数分析結果について、実測値と解析値を比較して示す。応答は、静的成分に加えて車両バネ上2次の固有振動数に近い2.5Hz程度の振動成分が重なっており、実験結果と同様の傾向となった。同時に、卓越周波数も近い結果が得られた。ただし、床版を梁モデルとしており、床版の荷重の横分配効果を適切に表現できておらず、支間中央たわみの解析値が実測

表-2 試験及び解析に使用した車両の諸元

車両種類	(a) リーフサス車 3質点3軸5自由度	(b) エアサス 4質点3軸5自由度
走行速度	実測値より38.4km/h	実測値より35.9km/h
固有振動数	パネ上1次: 1.71Hz 2次: 2.71Hz	パネ上1次: 1.42Hz 2次: 1.81Hz

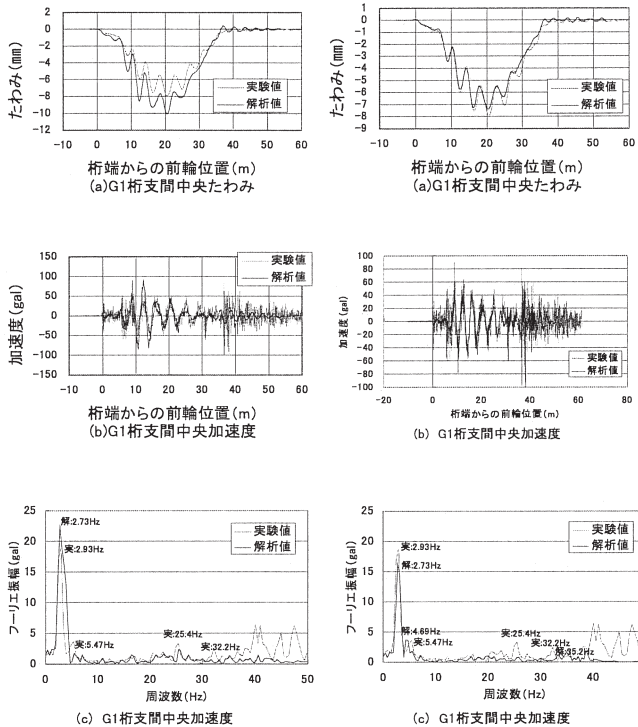


図-4 応答値及び周波数分析結果(床版・梁要素)

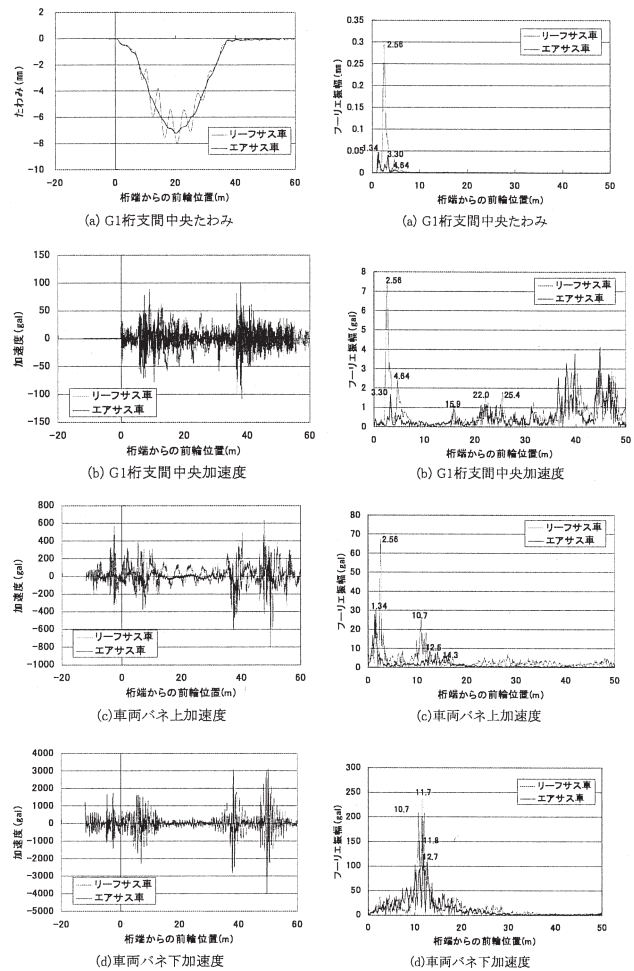


図-5 リーフサス車及びエアサス車の応答値  
図-6 リーフサス車及びエアサス車の周波数分析結果

値と比較して大きくなる、桁のねじれ1次モードと考えられる5Hz付近の卓越振動数が解析値では明瞭に現れない<sup>1)</sup>等の結果となった。

これに対して、図-5に床版とウェブをシェルに置き換えた場合のG1桁支間中央のたわみ及び鉛直加速度の時刻歴応答及び周波数分析結果を示す。応答値については、図-4と比較し、それぞれ実測値に近くなっており、図-5(c)に示すように5Hz付近の卓越振動数も明瞭に確認できる。しかし、同モデルにおいても、依然として高次の振動成分は適切に反映されていない。ただし、この点に関しては人の振動知覚面において、特殊な状況を除けば10Hz前後の周波数帯までを対象とすれば良いと判断でき<sup>2)</sup>、同モデルは実用上十分適用可能なモデルと考えられる。

### 3. エアサス車による振動軽減効果の検討

#### 3.1 検討概要

乗り心地の改善や積荷の振動軽減を目的として導

入されているエアサス車については、周辺環境や橋梁への交通振動軽減対策としても期待されている。ここでは、その効果を把握するため、前述の試験結果によりリーフサス車及びエアサス車の振動応答特性の比較を行った。

#### 3.2 検討結果

図-6に橋梁G1桁支間中央たわみ、加速度、車両パネ上、パネ下の加速度応答、図-7にそれぞれの周波数分析結果について、リーフサス車とエアサス車の場合を比較して示す。橋梁応答について、リーフサス車走行時では静的たわみに動的成分が重なり、橋梁支間走行時の振幅も大きくなっているが、エアサス車ではこのような現象はみられない。車両パネ上加速度も同様の傾向であり、エアサス車がジョイント段差の影響と考えられる高次振動以外の振動励起を軽減していることが考えられる。また、パネ上加速度の周波数分析結果においてはリーフサス車で



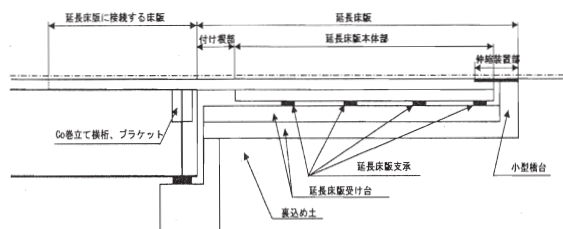


図-8 提案した延長床版の構造

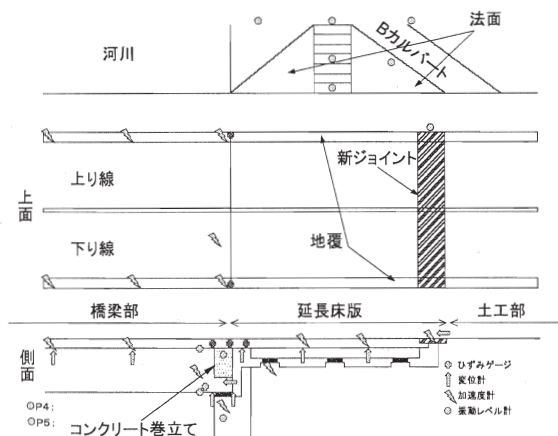


図-9 試験施工前後の計測内容

は2.56Hz、エアサス車では1.22~1.95Hzが卓越し、それぞれ車両バネ上2次の振動数(表-2)とほぼ一致することが確認された。橋梁の固有振動数推定値が3.3Hzであることから、リーフサス車の場合、バネ上振動と橋梁のたわみ振動との共振が発生しているものと推定され、このような現象を引き起こさないエアサス車については橋梁の振動軽減効果を有していると考えられる。

なお、車両バネ下加速度では11~12Hzが卓越し両者でほぼ同じ傾向であること、バネ上においても同様に高次の卓越成分が見られることから、ジョイント段差等に起因する振動に特化した対策は別途考慮する必要があることが確認された。

#### 4. 橋梁ジョイント部における振動対策工法の検討

##### 4.1 検討概要

ジョイント部に起因する振動軽減対策技術である延長床版工法は、橋梁の床版部分を橋台裏込め土上まで延長しジョイントを橋梁本体から土工部にずらすことにより、車両のジョイント部通過時の衝撃的な振動や車両のバネ上及びバネ下振動による強制振動を橋梁本体に入力させないようにする構造である。延長床版の構造は、図-8に示すように①接合部、②床版とその支持構造、③伸縮継手部の3つの部分か

表-3 試験施工前後の車両走行ケース

施工状態	使用車両	走行速度	走行車線	模擬段差	舗装状態
施工前	25tf	10	上	有(旧)	-
			下		
		40	上		
			下		
		60	上		
			下		
施工後	25tf	10	上	なし	下り線ジョイント手前オーバーレイ
			下		
		40	上		
			下		
		60	上		
			下		
施工後	25tf	40	下	なし	上下線とも延長床版部+橋梁部の計15mを打換え
				有(旧)	
				有(新)	
				なし	
				有(旧)	
				有(新)	
施工後	2.7tf	40	上	なし	
				有(新)	
				有(新)	

※走行車線のうち、橋梁(施工前)及び延長床版(施工後)への進入は下り車線側  
 ※段差の( )は段差設置位置で、新は施工後ジョイント、旧は施工前ジョイント

らなる。本研究では、構造の合理性及び維持管理の観点から延長床版部と土工部の滑りをゴム支承の変形により確保する構造形式を提案した<sup>3)</sup>。

提案を含めた経緯として、試験走路等における段差加振試験<sup>4)</sup>による延長床版長さの検討、振動シミュレーション解析による振動軽減効果の検討<sup>5)</sup>、FEM解析による延長床版部の挙動、構造安全性確認、またその結果を踏まえた施工性や維持管理に配慮した床版構造の提案<sup>3)</sup>、現場試験施工前後における振動計測を行っている。試験施工を行った橋梁は3径間連続鋼鈹桁橋(3@26.5m及び33+42+33mの2連橋うちの後者)で、新潟及び福島県境付近を通過する直轄国道49号の橋梁であり、延長床版はA2橋台側で施工された。

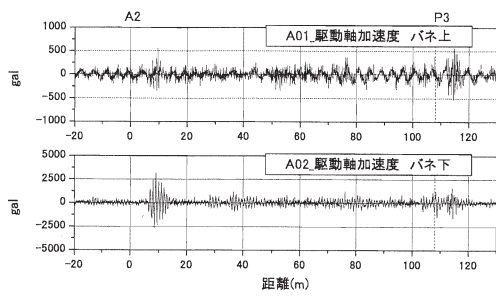
以下では、延長床版工法の振動軽減効果について、現場確認試験及び計測を行った内容について記述する。

#### 4.2 振動性状計測

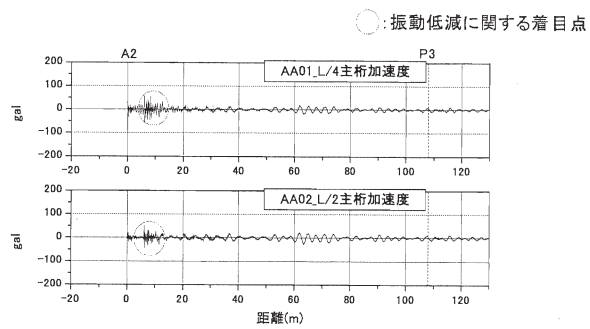
##### 4.2.1 試験方法

###### (1) 大型車動的载荷試験

図-9及び表-3に計測項目と試験ケース一覧を示す。橋梁及び周辺地盤の加速度、変位、応力の応答値により振動軽減効果を把握するために、延長床版

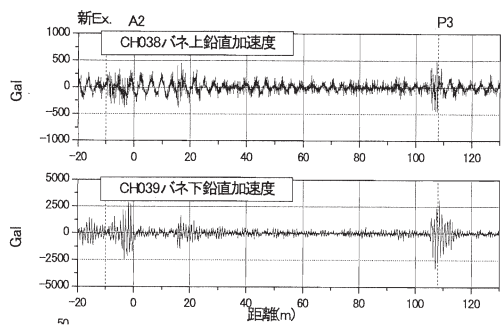


(a) 車両バネ上・バネ下

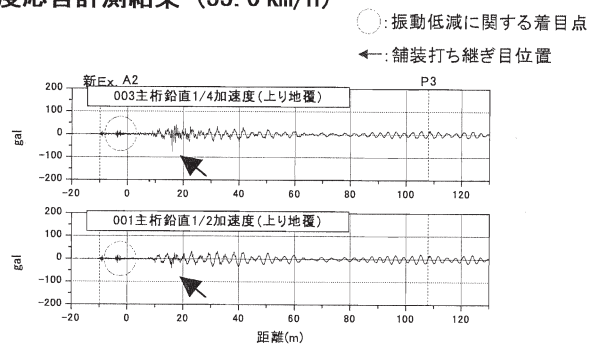


(b) 橋梁主桁第1径間1/4・1/2

図-10 施工前の加速度応答計測結果 (33.0 km/h)

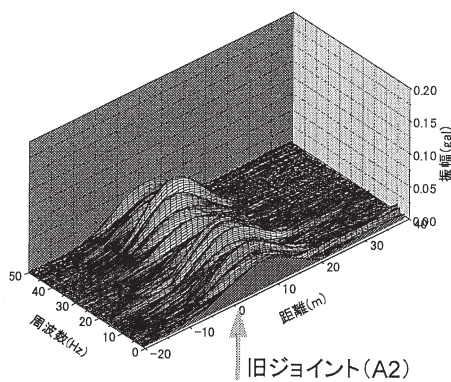


(a) 車両バネ上・バネ下

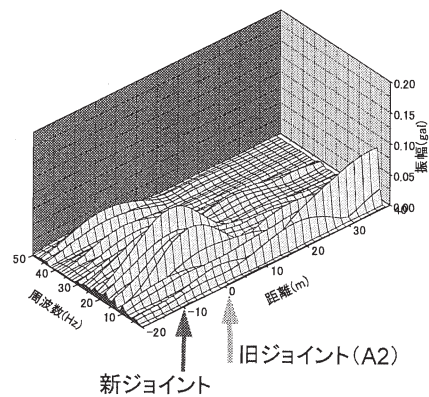


(b) 橋梁主桁第1径間1/4・1/2

図-11 施工後の加速度応答計測結果 (40.5 km/h)



(a) 施工前



(b) 施工後

図-12 A2 橋台におけるランニングスペクトル

施工前後において総重量を 25tf に調整したリーフサス車 (3 軸) を単独走行させた。車両速度 (10, 40, 60km/h)、走行方向 (上下線)、段差 (10 mm 程度の鉄板) の有無を変化させたケースについて計測を行った。

#### (2) 大型車段差加振試験

延長床版施工前後における橋梁の固有振動数の変

化を把握するため、車両段差加振試験を行った。延長床版側第1径間の支間1/2、1/4点において、角材 (高さ 10 cm×幅 10 cm) による段差を車両後輪が乗り越えることにより加振し、加速度を計測した。

#### 4.2.2 計測結果

##### (1) 固有振動数及び構造減衰

段差加振試験から得られた加速度応答の周波数分

表-4 予測式の概要と適用範囲等パラメータ

項目	現行予測式	学会予測式	
式形	$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_1$ $L_{10}^* = a \log(\log Q) + b \log V + c \log M + d + \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2$	$L_{va,REP} = 60 + 23.3 \log \sigma - 19.1 \log T_a + 28.8 \log V + C_v + C_\sigma$ $L_{va,i} = \begin{cases} L_{va,REP} - 20 \log r_1 - 8.68 \alpha (r_1 - 1) + 20 \log [f(\theta_j)] & (r_1 < r_T) \\ L_{va,REP} - 20 \log r_T - 10 \log (r_1 / r_T) - 8.68 \alpha (r_1 - 1) + 20 \log [f(\theta_j)] & (r_1 \geq r_T) \end{cases}$ $L_{v,eq,h,j} = 10 \log \Sigma (10^{L_{va,h,i}/10} \cdot \Delta t_{i,h}) + 10 \log (Q_h / 3600)$ $L_{v,eq} = 10 \log \Sigma_{j=1}^M 10^{L_{v,eq,h,j}/10}$ $L_{veq} = L_{v,eq} + \Delta L_A$ $L_{10} = L_{veq} + \Delta L_{10}$	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>多数の実測データにより、統計的に予測式を構築している。</li> <li>交通量については、他の要因の影響を除いて回帰分析により設定(交通振動シミュレーション結果に基づき、<math>L_{10}</math>との適合性が高い<math>\log(\log Q)</math>とした)している。</li> <li>走行速度については大型車の走行試験結果より、その他の環境影響項は実測調査データにより設定している。</li> <li>予測式が簡便で計算チェックが容易である。</li> <li><math>L_{10}</math>は合成できないため、本来、複合的な予測はできない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユニットパターンを求めるための伝搬計算式にBornitzの式を用いていること、ユニットパターンの時間積分から等価振動レベルを求めていること等、物理的なモデルに基づいている。</li> <li>基準点加速度レベルを求める式は、大型車の走行試験結果より設定している。</li> <li>等価振動加速度レベルから等価振動レベル、等価振動レベルから<math>L_{10}</math>への換算は、実測データにより設定している。</li> <li>複合予測や車線別の計算ができることにより、詳細な検討が可能である。</li> <li>東京都の地盤を基に係数が設定されており、他の地域における適用性を検討する必要がある。</li> </ul>	
適用範囲	道路構造	平面、盛土、切土、掘割、高架(単独、平面併設)	平面のみ
	交通量	等価交通量で10~1000台/500秒/車線 $Q1+13Q2 (V \leq 100 \text{ km/h以下})$ 参考:1時間交通量は $\times 7.2$	36~930台/時間/車線 車両の区別はない
	走行速度	20~140km/h	20~80km/h
	車線数	2~8車線	1~8車線
	路面平坦性(標準偏差)	1~8mm	1.24~6.0mm
	地盤	砂地盤、粘土地盤	ローム、砂礫、沖積
舗装構成	-	等価層厚で18.5~60cm	

※ [ ] は、学会提案式のみに必要なパラメータ

析結果より、固有振動数はたわみ1次で施工前(試験車4tf)2.39Hz、施工後(試験車25tf)2.41Hz、2次でそれぞれ3.57Hz、3.78Hz、ねじれ1次でそれぞれ4.80Hz、4.95Hzとなった。固有振動数は施工前後でほぼ同じであり、長さ10mの延長床版が追加されても全長100mの連続橋全体の剛性増には寄与しない結果となった。構造減衰については、対数減衰率がたわみ1次が施工前0.068(施工前)、0.080(施工後)、ねじれ1次が0.126(施工前)、0.123(施工後)であった。なお、固有振動数に関しては前述の振動シミュレーション解析や構造解析に使用したFEM解析においても同等の値が得られている。

(2) 橋梁振動の変化

図-10に施工前、図-11に施工後の車両バネ上及びバネ下、橋梁第1径間1/4及び1/2の鉛直方向加速度応答を、図-12にA2橋台における支承部鉛直加速度のランニングスペクトル(一例として、段差なしの場合)を示す。図-10及び11より、車両の入力としてのバネ上及びバネ下加速度が施工前後で同等となっている一方で、橋梁第1径間1/2及び1/4加速度においては、車両がジョイント部を通過するときに生じる比較的高次の振動成分が低減しており、延長床版の効果が確認された。

図-12より、施工前は全ての周波数帯で振動成分が大きくなっているが、施工後には20Hz以上及び10Hz以下の振動成分の低減が確認できる。10~20Hzの車両バネ下加速度の影響と考えられる振動成分に

ついては、施工後も発生はしているものの、A2橋台に車両が達した時点ではピークは経過している。延長床版工法は比較的高次の振動成分の軽減や、これまで直接衝撃を受けていた橋梁桁端部床版等には有効な手段であると言える。

また、図-12では、3Hz付近の振動成分については施工後に延長床版の新ジョイント部で低減しているのに対して、逆に車両の橋梁支間通過時に大きくなることが確認された。既存の研究<sup>9)</sup>において、橋梁の振動原因として、車両バネ上振動数に近い2~4Hz付近の低次の振動成分が、橋桁全体のたわみや路面凹凸と共振して発生することが言われている。計測においては施工前後でたわみ応答に変化がないことを別途確認していることから、除雪による路面凹凸の悪化が一因となって施工後の支間部の3Hz付近の振動成分が卓越したと考えられる。図-11(b)の応答について、A2橋台から16mの位置にある舗装打ち継ぎ目位置でより大きな振幅が発生していることから、A2橋台の応答には路面凹凸が影響を与えているものと推測される。

5. 環境影響評価における道路交通振動予測式の検討

5.1 検討概要

環境影響評価における道路交通振動の予測には、現在、振動レベルの80%上端値 $L_{10}$ を予測する式(以下、現行予測式)が使用されている。ここでは、最新の技術的知見を踏まえた予測式見直しの必要性の有無を検討するため、(社)日本騒音制御工学会道路交



表-5 データ数

地点エリア	地点数			データ数		
	H10	H11	計	H10	H11	計
北海道	10	13	23	38	52	90
東北	5	3	8	18	12	30
近畿	6	2	8	24	8	32
九州	4	7	11	16	24	40
計	25	25	50	96	96	192

表-6 予測精度

予測式	平成10,11年度データ			旧関東地建データ(平成4,5年度)		
	データ数	誤差の平均値 (dB)	誤差の標準偏差 (dB)	データ数	誤差の平均値 (dB)	誤差の標準偏差 (dB)
現行予測式	192	0.90	5.47	143	0.74	4.76
学会予測式		-2.36	7.21		-1.24	5.31

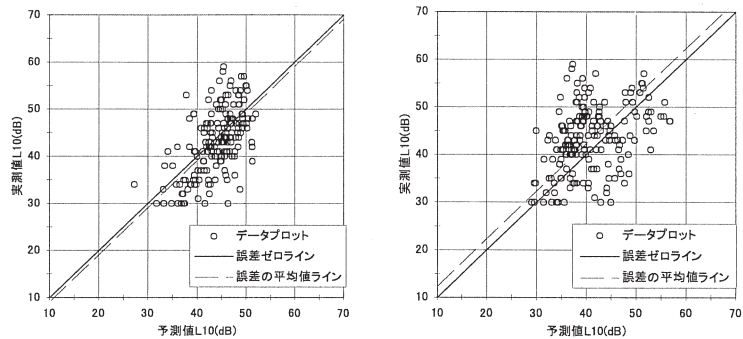
通振動予測式作成分科会より提案されている予測式「道路交通振動予測計算法(INCE/J RTV-MODEL 2003), 騒音制御, Vol. 28, No.3, 2004」(以下、学会提案式)について、振動計測データを用いることにより両式の予測精度について比較検討した。

### 5.2 検討方法

表-4に、両式の概要と適用範囲等のパラメータを示す。現行予測式が多数の実測データによる回帰分析により統計的に構築されている<sup>7)</sup>のに対して、学会提案式は、基準点における車両1台の振動暴露量 $L_{vb, REF}$ をBornitzの振動伝搬式により予測地点における量 $L_{vb, i}$ に変換し、これらの積分値 $L_{vaeq}$ を求めることとしており、理論式を基本としている。ただし、その後 $L_{vaeq}$ から $L_{10}$ を推定する補正值 $\Delta L_A$ 、 $\Delta L_{10}$ を用いて $L_{10}$ に変換することとなっており、この $\Delta L_A$ 及び $\Delta L_{10}$ には実測データから求めた統計値を用いている<sup>8)</sup>。ここで、振動加速度レベル $L_{va}$ は加速度の実効値をレベル化したもの、そのうち振動レベル $L_v$ は振動感覚補正が行われたもの、これらをそれぞれエネルギー平均したものが等価振動加速度レベル $L_{vaeq}$ 及び等価振動レベル $L_{veq}$ であり、物理量である。これに対して、 $L_{v10}$ は測定や予測で得られた振動レベルを累積度数分布に整理して80%上端値を採った統計量である。

精度比較に使用したデータは、現行予測式作成に使用したデータと同様の方法により測定されたデータであり、現行予測式作成時の回帰分析に使用されていない平成10及び11年度に収集されたものを選定した(表-5)。

また、学会提案式が東京都における測定データを



(a) 現行予測式 (b) 学会予測式  
図-13 予測値と実測値の関係

基に構築されていることから、少なからず地盤条件が近いと考えられる旧関東地建のデータ(平成4及び5年度の調査結果であり、現行予測式作成に使用されたデータの一部)を対象としたケースについても比較を行った(表-6に算出結果を併記)。

予測値算出にあたっては、学会提案式適用時のみに必要である表-4網掛け部のパラメータについて、表層地質図及び国交省取りまとめの舗装データベースを参考に値を仮定した。適用範囲等を踏まえて設定を行ったデータを使用し、それぞれの計算方法により予測値を算出し、精度把握のための統計処理を行った。

### 5.3 検討結果

表-6に式毎の誤差の平均値及び標準偏差を、図-13に両式について実測値と予測値の関係を示す。図中の破線は誤差の平均値を示し、例えば、誤差ゼロを示す実線より下側に存在すれば予測値が安全側である確率が高い等を知る目安である。予測精度については誤差の標準偏差が指標の一つとなるが、学会提案式では現行予測式に対して大きい値となり、学会提案式の予測精度が必ずしも高いという結果は得られなかった。

旧関東地建データを用いたケースについては、学会提案式において前述の比較ケースより精度が高くなっており、地盤性状(ローム地盤を考慮)の影響が反映されたことも一因と考えられる。なお、現行予測式についても前述のケースよりも精度が高くなっているが、検討に使用したデータが予測式作成に使用したデータの一部であるためと考えられる。

今回の検討範囲では、使用データ及び式適用時の

仮定に課題はあるものの、予測精度に大きな差異がみられなかった。また、表-4に示した適用範囲の条件や汎用性も踏まえると、現状では現行予測式の適用性が高いものと考えられる。今後、両式の比較が可能な実測データの蓄積に基づく精度比較や実用性についての詳細な検討が必要と考えられる。

## 6. まとめ

- (1) 大型車単独走行による橋梁の振動応答特性について、土研構内試験橋において走行試験を行い、車両-橋梁連成系の解析モデルを作成するとともに、振動シミュレーション解析結果と走行試験結果との比較を通して、主桁の振動性状を解析により概ね推定できることを確認した。
- (2) 自動車サスペンションの差異による橋梁の交通振動抑制効果の把握と耐荷性能への影響評価については、同走行試験結果よりリーフサスペンション車及びエアサスペンション車の違いによる振動特性の違いを把握した。
- (3) 橋梁ジョイント部の改良による新しい振動対策工法については、延長床版工法を対象として、活荷重載荷時の床版の挙動、構造安全性等をFEM解析により確認するとともに、その結果を踏まえ、かつ施工性や維持管理に配慮した床版構造の提案を行った。本工法については、直轄国道での試験施工が行われ、振動軽減効果を確認しており、橋梁ジョイント部の振動軽減対策メニューの充実及び橋梁の耐久性向上に寄与するものと考えられる。
- (4) 環境影響評価における道路交通振動予測式について、現状の技術的知見を踏まえた予測式見直しの必要性の有無を検討するため、現在適用されている道路交通振動予測式について、(社)日本騒音制御工学会の提案式との精度比較により、本予測式の精度面での妥当性を確認した。本検討成果は、「道路環境影響評価の技術手法」(平成18年度改訂予定)における関連部分の根拠資料となるものであり、最新の技術的知見を踏まえた環境影響評価の実施に資するものと考えられる。

### 【参考文献】

- 1) 長屋, 村越, 麓: 車両走行による橋梁振動解析ツールに関する一考察, 第26回日本道路会議 2005. 10
- 2) 地域の環境振動, (社)日本騒音制御工学会, 2001. 3

- 3) 新井, 村越他: 延長床版工法の新しい構造と設計法に関する研究, 鋼構造年次論文報告集第11巻, 2003. 11
- 4) 長屋, 村越, 麓: 延長床版長さに関する基礎検討, 第60回土木学会年次講演会, 2005. 9
- 5) 大石, 村越, 新井: 延長床版の振動低減効果に関する数値解析, 第58回土木学会年次講演会, 2003. 9
- 6) 梶川, 上中, 服部: 高架橋の振動制御と橋梁環境問題, 振動制御コロキウム PART. B 講演論文集, 1991. 7
- 7) 佐藤, 井上, 二川, 間渕: 道路交通振動の予測式, 土木技術資料, 42-1, pp14, 2000. 1
- 8) 道路交通振動予測計算方法(INCE/J RTV-MODEL 2003), 騒音制御, Vol. 28, No.3, pp207, 2004