

I-451 道路橋伸縮装置通過時の騒音および走行性に関する調査

川田工業(株) 正員 ○町田 文孝
 (株)総合メンテナンス 正員 富澤 光一郎
 川田工業(株) 正員 勝俣 盛
 (株)総合メンテナンス 池辺 輝義

1. まえがき

道路橋の伸縮装置は、周知のごとく橋の温度変化や車輛荷重による桁の変位に対し、車輛を支障なく走行させることを目的として設置している。しかしながら、伸縮装置近傍の路面は、異種材料間の耐磨耗性の差や橋台背面の沈下などにより極端な段差が生じやすく、このため、走行車輛による衝撃は一般路面よりも大きくなり、騒音の発生や走行性も悪くなりやすい。これに対し、近年の都市内高架橋の要望として車輛走行時の騒音を小さくし、走行性を向上することが盛んに唱われ、原因の一因となる伸縮装置の個数を減らすことを目的とした橋梁の連続化や走行面の連続性を持たせることを目的とした埋設ジョイントの適用が検討されてきている。しかし、全ての伸縮装置を無くすことは困難であり、現在の橋梁の構造としては何らかの伸縮装置を設けなければならない。そこで、この度、車輛の伸縮装置部通過時の騒音および走行性の悪化の要因を調べるため、伸縮装置部車輛通過時の騒音および走行性に関する調査を行ったので、ここに報告する。

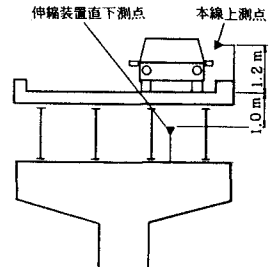


図-1 騒音測定位置

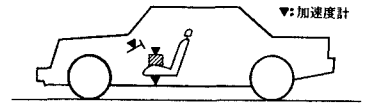


図-2 振動加速度測定位置

2. 調査概要

調査は一般国道の高架橋、渡河橋の6橋に設置されたゴムジョイント、鋼製フィンガージョイント(シール材による非排水処理)、フェースプレートの下に防水ゴムを有するアルミ合金鋳物製ジョイントの3型式について行った。測定は、①各伸縮装置部の段差測定、②騒音測定(本線上、伸縮装置直下)、③走行車輛車内の振動加速度測定(シート下、シート上、ハンドル)について

実施した。なお、振動加速度測定では全橋同一の車輛(普通乗用車)を用いた。

(1) 段差測定

段差測定は、表-1に示すように各伸縮装置部の舗装と後打ちコンクリート間(AとE)、後打ちコンクリートと伸縮装置間(BとD)、伸縮装置間(C)の段差および遊間量(R)と伸縮装置幅(W1とW2)を測定した。

(2) 騒音測定

騒音測定は、図-1に示す本線上測点と伸縮装置直下測点の2箇所に騒音計を設置して実施した。1地点での測定時間は15分間連続とした。

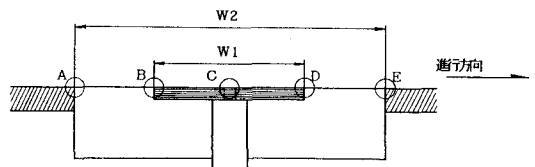
(3) 振動加速度測定

表-1 A橋の伸縮装置の状態

単位: mm

	段 差					遊 間		幅	損 傷 状 況
	A	B	C	D	E	R	W1		
アルミ合金鋳物ジョイント①	6	2	0	-1	-4	34	242	762	特になし
アルミ合金鋳物ジョイント②	-3	-2	0	-1	-1	40	250	910	特になし
アルミ合金鋳物ジョイント③	5	2	0	-2	-5	42	252	784	特になし
ゴムジョイント①	7	3	—	-4	-5	—	281	853	わだち部のゴムの摩耗、はがれ
ゴムジョイント②	11	-1	—	-3	-6	—	283	852	わだち部のゴムの摩耗、はがれ
ゴムジョイント③	13	7	—	-3	-7	—	284	864	わだち部のゴムの摩耗、はがれ
鋼製フィンガージョイント	4	2	0	-1	-6	42	294	789	コンクリート舗装と後打ちのクラック

(注) 段差は、進行方向に向かって上がる方向を+とする。



車内における振動加速度測定は、図-2に示すシート下、シート上、ハンドルの3箇所にて小型の圧電型加速度計を用いて行い、測定当該橋梁進入時から退出時まで全ての伸縮装置について行った。シート上測点では、シートの上に約10kgfの重りを置き、それに加速度計を設置した。

3. 測定結果

A橋にて測定した結果を以下に示す。

(1) 段差測定結果

調査を実施したA橋の伸縮装置の状態を表-1に示す。伸縮装置部の段差は、アルミ合金鋳物製ジョイントおよび鋼製フィンガージョイントでは数mmであるが、ゴムジョイントでは10mmを超えていた。また、伸縮装置の損傷は、ゴムジョイントでゴムの摩耗や剥がれなどが生じていたが、他の2種類のジョイントでは車輛の走行に影響を及ぼすような損傷はみられなかった。

(2) 騒音測定結果

表-2に示すように各伸縮装置の本線上での騒音レベルに大きな差はみられず、伸縮装置の種類による影響はなかった。しかしながら、図-3、4に示す各伸縮装置直下の1/3オクターブバンド周波数分析結果によると、アルミ合金鋳物製ジョイントおよびゴムジョイントの騒音レベルは鋼製フィンガージョイントのレベルより80Hzから4kHzの間で低い値を示しており、その差は大きいところで10dB以上小さくなっていった。また、表-2の統計処理分析結果より、各伸縮装置の本線上と伸縮装置直下でのレベル差はアルミ合金鋳物製ジョイントとゴムジョイントが大きく、最大19dBの差となっているが、鋼製フィンガージョイントでは最大11dBと小さな差になっていた。

(3) 振動加速度測定結果

図-5にA橋における走行車輛シート下の5回走行の平均振動加速度測定結果を示す。他のジョイントに比べ段差が大きいゴムジョイントの振動加速度は大きく、逆に、段差が小さいアルミ合金鋳物製ジョイント②では、他のジョイントに比べかなり小さな振動加速度となっていた。また、振動加速度は車輛の走行速度が増すことにより大きくなっていった。

4. あとがき

本調査の結果、伸縮装置が原因と考えられる騒音レベルは本線上では伸縮装置の種類に大きく影響されることはなく、伸縮装置直下では、防水対策のためゴムを使用したジョイントの騒音レベルが小さくなることが確認された。また、車輛の走行性については、装置の種類にかかわらず、伸縮装置部に生じる段差が大きな影響を及ぼした。

〔参考文献〕 野口・沖野：伸縮橋手部の走行性に関する調査および研究、道路、1967.3

表-2 A橋における騒音測定結果

単位：dB

	アルミ合金鋳物製ジョイント①		ゴムジョイント③		鋼製フィンガージョイント	
	継手下	本線上	継手下	本線上	継手下	本線上
統計						
90%レンジ上端	66	83	65	80	72	83
レベル差	17		15		11	
中央値	64	73	50	69	65	70
処理						
レベル差	9		19		5	
値						
瞬時値上位5ヶ平均	66	85	69	87	74	84
レベル差	19		18		10	
波形によるピーク値上位5ヶ平均	69	—	69	—	74	—

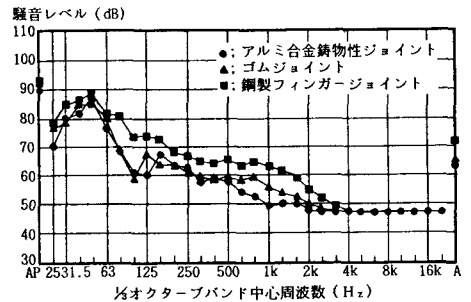


図-3 伸縮装置直下での周波数分析結果(統計処理)

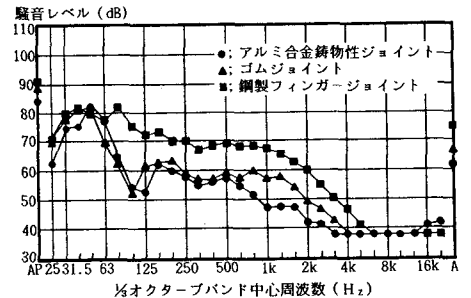


図-4 伸縮装置直下での周波数分析結果(ピーク時)

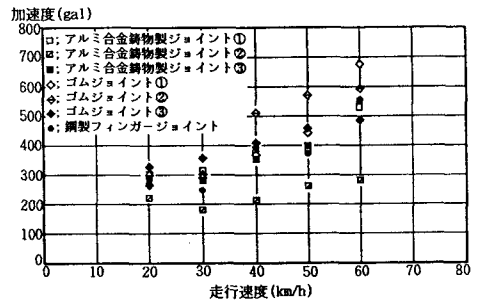


図-5 車輛シート下の振動加速度測定結果