

鋼鈹桁の連結時における挙動特性

○ (財) 阪神高速道路管理技術センター 正員 徳永 法夫

1. はじめに

近年、連続高架道路では、走行路面の円滑で快適な走行性の確保（利用者へのサービス）および沿道の振動・騒音の低減（周辺住民への配慮）を目的に、既設単純桁の主桁腹板のみを連結し、路面は伸縮継手を撤去し、舗装路面を連続化するノージョイント化工事を進めている。従来までは2～3径間の連結化工事が数多く進められて、走行路面の平坦性の向上に努めるとともに、端径間の伸縮継手部から発生する騒音・振動のため、連結径間中央部では若干の低減効果が認められていたが、十分な効果を上げるに至っていないと考えられる。

そこで、これまでの連結化工事の実績を基に、11 径間、6 径間+6 径間のノージョイント化とこれまでの 2 ~3 径間のノージョイント化と比較し、ノージョイント区間が長くなることで、より明瞭な騒音・振動の低減効果が現れることが期待される。

よって、本文では、これら 11 径間、6 径間+6 径間の多径間連結化工事の内、6 径間+6 径間の連結化工事の前後で低減効果の得にくい振動に着目して測定を行い、振動特性の変化を把握するとともにノージョイント化工事による振動低減効果を評価したものである。¹⁾

2. 調査対象構造物と測点配置

調査対象構造物は、上部構造は 5 本主桁（支間長 30～35m）で、下部構造は R C T 型橋脚が多数並んでいる地域となっている。

3. 調査方法

おもな調査項目は、上部構造の振動加速度、下部構造の振動加速度、官民境界地盤上の振動加速度、支承の変位挙動等とした。

調査は、車両重量や走行速度、走行位置を規定した車両（試験車）を走行させる試験車走行試験と一般車が走行している状態を把握するための一般車走行測定との２種類の測定を実施した。

本文では、これらの調査の中で、官民境界地盤上の振動加速度について、一般車が走行している状態での分析結果について述べる。

4. 調查結果

ノージョイント化工事（弾性支承化を伴った主桁連結工事）の施工段階ごとの振動計測結果を一般車走行

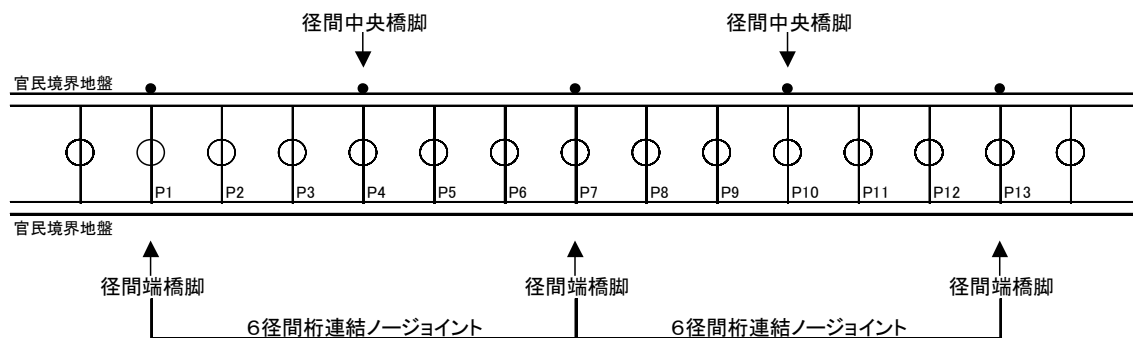


図 - 1 測点配置

Keywords：橋梁振動，單純桁連結化，測定

状態について比較し、6 径間+6 径間のノージョイント化の振動低減効果を評価した。ここでは、官民境界の地盤振動における振動低減効果についてのみ着目して整理した。

(1)ピークレベルの低減効果

大型車が多く、大型車両の振動等の発生が予想される時間帯の朝方 5:00～5:10 の 10 分間データのレベル波形から官民境界における L 50 以上となるピークの振動レベルを読み取り頻度分布を作成し、施工段階毎の比較検討を行った。

表 - 1 頻度分布の中央値 (dB)

ノージョイント化中央部は、官民境界における橋軸方向の振動ピークレベルは工事段階ごとに低減傾向を示しており、ピークレベルの中央値によってノージョイント化の評価を行うと、-3～-6dB（舗装後 - 工事前）の振動低減効果といえる。

	径間中央橋脚						径間端橋脚								
	P4			P10			P1			P7			P13		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
工事前	40	40	45	35	40	43	37	44	46	40	41	44	39	42	42
工事後	35	40	44	33	39	44	40	43	46	34	42	46	35	42	47
舗装打ち換え後	34	39	41	32	39	40	38	40	47	33	42	44	33	40	43
工事後 - 工事前	-5	0	-1	-2	-1	1	3	-1	0	-6	1	2	-4	0	5
舗装後 - 工事前	-6	-1	-4	-3	-1	-3	1	-4	1	-7	1	0	-6	-2	1

X: 橋軸方向, Y: 橋軸直角方向, Z: 鉛直方向

官民境界地盤における橋軸直角方

向、鉛直方向の振動ピークレベルは、舗装打ち替え後には工事前より振動ピークレベルは小さくなる傾向が認められる。ピークレベルの中央値によるノージョイント化の振動低減効果は橋軸直角方向が-1dB、鉛直方向が-3～-4dB 程度といえる。

以上のように、大型車との関係が深いと考えられるピークレベルは、橋軸方向では低減傾向、橋軸直角方向では増減傾向なし、鉛直方向ではノージョイント区間中央部では-3～-4dB の低減があるが端部では逆に+1dB 程度の増大傾向が生じる場合も認められることが解った。

(2)振動レベル(L10)の低減効果

表 - 2 振動レベル (dB)

夜間 22:00 台～6:00 台の計 9 時間帯を対象に毎正時から 10 分間の振動測定を行い、統計処理分析により 9 時間帯の L 10 値を算出し、その平均をまとめて比較を行った。

官民境界における橋軸方向の振動レベルは工事段階ごとに低減しており、舗装後と工事前を比較すると-4.7

	径間中央橋脚						径間端橋脚								
	P4			P10			P1			P7			P13		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
工事前	38.8	40.1	43.6	37.3	39.3	42.3	34.6	41.1	44.9	37.0	40.3	43.3	38.8	41.0	42.2
工事後	33.7	39.0	43.8	31.2	39.4	43.8	34.3	40.7	46.2	33.0	42.3	46.2	33.3	40.1	44.6
舗装打ち換え後	34.1	38.7	41.6	31.7	36.9	40.9	34.1	39.2	45.0	32.4	41.7	43.6	34.9	40.7	43.4
工事後 - 工事前	-5.1	-1.1	0.2	-6.1	0.1	1.5	-0.3	-0.4	1.3	-4.0	2.0	2.9	-5.5	-0.9	2.4
舗装後 - 工事前	-4.7	-1.4	-2.0	-5.6	-2.4	-1.4	-0.5	-1.9	0.1	-4.6	1.4	0.3	-3.9	-0.3	1.2

X: 橋軸方向, Y: 橋軸直角方向, Z: 鉛直方向

～-5.6dB の振動低減効果が認められ、ピークレベルの中央値で評価した場合と同程度の評価となった。

官民境界における橋軸直角方向、鉛直方向の振動レベルは、工事前より振動レベルは小さくなっており、振動低減効果は-1.4～-2.4dB である。

5. 考察

連続高架橋では、今までに 2～3 径間のノージョイント化工事を主に実施されてきたが、ノージョイント区間が短いため隣接する端部ジョイントからの振動等の影響を受け、明瞭な振動低減効果が得られなかった。しかし、6 径間+6 径間のノージョイント区間中央部（官民境界）の振動レベル（L 10 値）では-2dB 程度の低減が認められた。また、振動のピークレベルについても同様の低減効果をみせており、6 径間程度以上のノージョイント化によって低減しにくい振動領域での振動低減効果が得られることが確認できた。

今回の検討で得られたさまざまな知見に基づき、発振源における振動低減工法について今後とも開発・研究を押し進めることが重要であると考えらる。