

Ⅶ-82

伸縮継手周辺の路面形状が交通振動に与える影響に関する検討

阪神高速道路公団 正員 徳永 法夫 大阪市立大学 土木工学科 フェロー 西村 昂
 大阪市立大学 土木工学科 正員 日野 泰雄 株式会社フジエンジニアリング 正員 薄井 王尚

1. はじめに

都市内高速道路は、交通量の増大および車両の大型化が徐々に進んできている。また、人々の生活が24時間化することに伴って、車両が昼夜を問わず走行する状態となってきた。

道路管理者は、このような状況が道路周辺の交通振動の発生に影響を与えているのではないかと考え、振動を低減させる対策工の研究および対策工事の実施を図ってきている。道路を対象とした振動の発振源対策は、交通制御対策、路面对策、上部構造対策、下部構造対策に分類されるが、道路管理者が日常的な道路維持管理作業の中で可能で、容易に効果の得られるものは路面对策である。これまでに、伸縮継手周辺の路面形状については特に注意が払われてきたが、目視では伸縮継手周辺に形状変化が認められない状態であっても「振動が大きい」といった苦情が発生する場合がある。このような箇所では、伸縮継手の極近くでの形状変化はないが、大型車両が走行する際に車体が上下に波打つ現象が認められることから、伸縮継手の周辺で波長の長い形状変化があり、それが振動の発生に影響を与えているのではないかと考えられる。

そこで、本研究では、伸縮継手周辺の路面形状として、これまでに考えられてきた「伸縮継手から2～3mの範囲の路面形状」をもう少し範囲を広げて「伸縮継手から10mの範囲にある路面形状」を考え、このような路面形状が振動の発生にどのような影響を与えているのかを把握する目的で検討を実施したものである。

2. 路面凹凸の実態

伸縮継手周辺の路面形状およびその路面形状によって発生する振動の実態を把握するために現地調査を実施した。伸縮継手周辺の路面形状の実態を把握するため、水準測量を実施した。路面形状の測定は、先付けの鋼製フィンガージョイントを持つ橋脚に着目し、大型車両の車軸間隔4～9m程度に対応する高低差が振動の発生に影響していると考え、伸縮継手前後の10m区間（計20m）を対象として実施した。なお、路面形状の測定は、車両の車輪走行位置で実施するものとした。

60箇所の路面形状を測定した結果、伸縮継手周辺の路面形状には幾つかのパターンが認められた。路面形状の測定結果で得られた波形をパターン分類・整理したものを表1に示す。路面のパターンとしては、A-1が最も多く、次いでA-2、C-1の順となっている。

また、最大高低差の頻度分布を図1に示すとともに、形状波形の内、A-1～2についてはピークの位置を、B-1～2、C-1～2については、伸縮継手から離れた極値（最大・最小）の位置を頻度分布として求めたものを図2に示す。

この図から、路面形状の勾配の変化する点は、伸縮継手から2～3m程度離れた箇所に多く集中していることがわかる。

表1 路面平坦性の分類

形状 パターン	形状	箇所数	比
N	平坦	1	1.7%
A-1	凸型	15	25.0%
A-2	凹型	10	16.7%
A-1	手前平坦、 通過後凸(凹)	4	6.7%
A-2	手前凸(凹)、 通過後平坦	8	13.3%
B-1	S型(手前凸)	3	5.0%
B-2	S型(手前凹)	3	5.0%
C-1	両凸型	7	11.7%
C-2	両凹型	1	1.7%
X	上記の複合型 例 手前凸、通過後S型	8	13.3%
	計	60	100.0%

Keywords: 橋梁振動, 伸縮継手, 測定

〒650-0044 神戸市中央区東川崎町1-3-3 TEL 078-360-8141 FAX 078-360-8158

3. 路面凹凸と振動の発生

路面形状と振動応答の関係を検討するため、路面測定を実施した区間で車両走行試験を実施した。使用した車両は総重量が 35tf となるように調整した大型5軸トレーラーで、60km/h の速度で走行させ、車両のばね振動、橋脚直下の地盤振動を測定した。伸縮継手を通過した際に発生する車両ばね振動の最大加速度（全振幅）と路面形状との関係を図-3に示す。この図より、相関を示す分散（ R^2 ）は約 0.2 であるが、高低差が大きくなると振動加速度が大きくなる傾向を示していることがわかる。

車両ばね振動の加速度値と各路面形状パターンとの関係を図-4に示す。この図より、車両ばね振動は、C-1の“両凸型”が高く、平坦な部分を有するA-1（前平坦）、A-2（後平坦）の形状では加速度値が小さくなっていることがわかる。

これらの結果より、路面形状（最大高低差）と車両のばね振動にはある程度正の相関があることが確認できた。

つぎに、車両が伸縮継手部周辺の路面形状を走行した場合の橋脚脇地盤における振動レベルについて検討する。最大高低差と橋脚直下の地盤振動の相関を路面形状パターン別に検討した結果を図-5に示す。橋脚直下の地盤振動の測定は4橋脚だけで実施しているため、路面形状パターン毎に分類すると4データずつと少ないが、A-2、C-1ではわずかながら相関が認められることがわかる。したがって、車両のばね振動の場合と同様に、路面形状のパターンによって差異はあるが、路面形状（最大高低差）と地盤振動の大きさ（振動レベルのピーク値）にはある程度正の相関があることが確認できたと考えられる。

4. 考察

比較的長い周期の路面変化が交通振動に与える影響について検討を行った。その結果、従来は考慮されていなかった長周期の路面形状が橋梁構造物の振動発生に影響を与えており、その最大高低差が30mm程度となると橋梁振動が励振される可能性があることが推定された。

今後さらに詳細な検討やシミュレーション解析を実施して、最大高低差や路面形状と振動の関係を明らかにしていくつもりである。

参考文献）道路環境整備マニュアル，社）日本道路協会

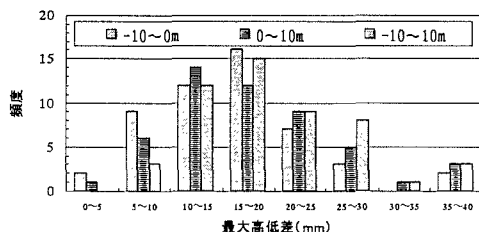


図-1 最大高低差の頻度分布

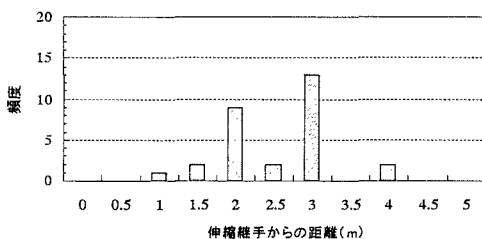


図-2 伸縮継手周辺での極値の頻度分布

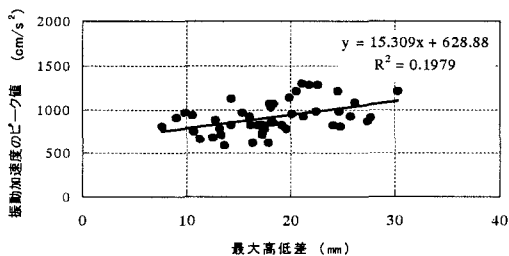


図-3 最大高低差と車両振動の関係

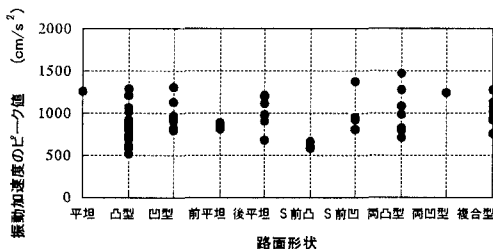


図-4 最大高低差と車両振動の関係

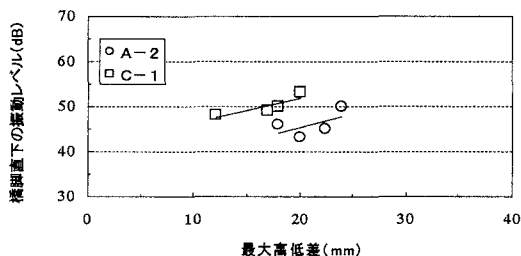


図-5 最大高低差と車両振動の関係