

金沢工業大学 正会員 ○本田 秀行
 金沢大学工学部 正会員 梶川 康男
 金沢大学工学部 正会員 小堀 為雄

1. まえがき 道路橋の衝撃係数、疲労強度および歩行者の振動感覚などに関する研究において、道路橋の動的応答を解析する場合、その振動の原因の1つとして橋面凹凸があげられている。道路橋の伸縮装置部を自動車が通過するとき、自動車には非常に大きな衝撃が生じる。これは、走行自動車が橋梁に入る前の路面凹凸による振動と、伸縮装置部の凹凸による衝撃によって決まる自動車荷重の初期条件の問題である。しかし、自動車の乗心地や走行性に関する研究から、高速道路の伸縮装置部凹凸の調査は多く行われているが、一般国道や県道における伸縮装置部の調査は比較的少ない。そこで、本研究では、伸縮装置部の凹凸特性を把握し、あわせて走行自動車による道路橋の動的応答解析の一資料を得るために基礎的な調査を行った。

2. 調査手法 対象とした橋梁は北陸3号の主に一般国道と県道に架設されている91橋をピックアップし、橋台と橋脚上の合計248の伸縮装置部の凹凸を測定した。測定方法は、図-1に示す木製の測定器を製作し、ボルトGを伸縮装置の中央に設置して、その前後1.5mの凹凸値をノギスで10mmまで測定した。測定点は自動車の通過頻度が比較的高いセンターラインから2.0mを選び、橋軸方向に中央部の1mを5cm間隔、その他の1mを10cm間隔で測定した。なお、測定器の水準を保つために、2個の水準器を取りつけた。

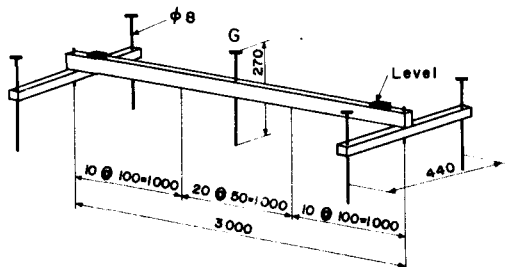


図-1 伸縮装置部凹凸の測定器

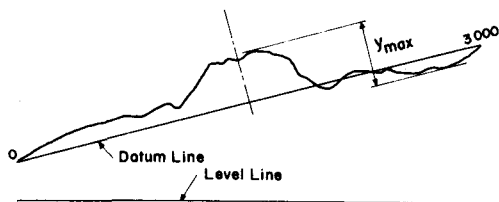


図-2 最大凹凸値 y_{max} の読み取り方法

3. データ解析 伸縮装置部3mの最大凹凸値 y_{max} を図-2に示す方法から求めた。また、測定間隔10cmの合計24m部と測定間隔5cmの1m部について、それぞれの標準偏差値を求めた。さらに、測定間隔5cmの1m部については、伸縮装置部の局所的な凹凸形状を図-3に示す3つのパターンA、B、Cに分類した。なお、凹凸形状が図-3に示す逆の形状、例えば下に凸の形状もパターンBとした。

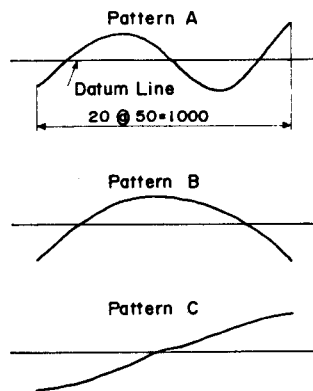


図-3 凹凸形状の分類

4. 調査結果および考察 伸縮装置部の一般的な凹凸特性を把握するために、図-4～7を示す。図-4は伸縮装置の位置による最大凹凸値の分布を示している。図中の $\bar{y}_{max}$ と $\sigma_{y_{max}}$ は最大凹凸値 y_{max} の平均値と標準偏差値をそれぞれ示している。 $\bar{y}_{max}$ 値から伸縮装置

部の凹凸を評価すると、橋台の方が橋脚より値が大きく、伸縮装置部の路面不整は顕著である。また、測定数全体の分布は Gumbel 分布に近い形を示しており、測定値 y_{max} の平均値と標準偏差値は 1.83 cm および 0.73 cm を得た。図-5 は橋梁の構造形式による最大凹凸値の分布を示している。構造形式別による平均値には差異はなく、構造形式による伸縮装置部の路面不整には有意な差は見られない。図-6 は、図-3 に示す凹凸形状による最大凹凸値の分布を示している。凹凸形状としてはパターン A が最も多く、パターン C、B の順である。 y_{max} 値はパターンによって変動し、パターン A が大きく、パターン C が小さい傾向を示している。図-7 は、伸縮装置の形式による最大凹凸値の分布を示している。図中の Unknown は、伸縮装置上にアスファルト舗装をオーバーレイしているために、形式が不明な場合を示しているが、ほとんどめくら形式と思われる。伸縮装置の形式によって最大凹凸値の平均値は変動しており、Unknown の場合が最も大きい値を示している。これは測定数が少ないこともあるが、ゴム形式もあわせて、これらの形式では鋼フィンガーの形式より伸縮装置部の路面不整は顕著であることも示している。表-1 は伸縮装置の形式と装置の位置および凹凸形状による最大凹凸値の平均値とその標準偏差値を示している。

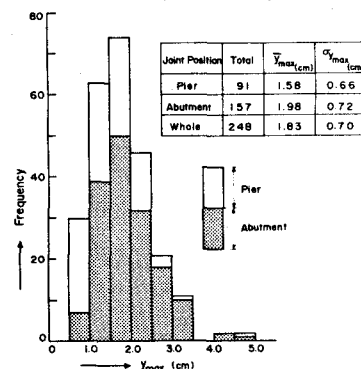


図-4 橋台と橋脚による y_{max} の分布

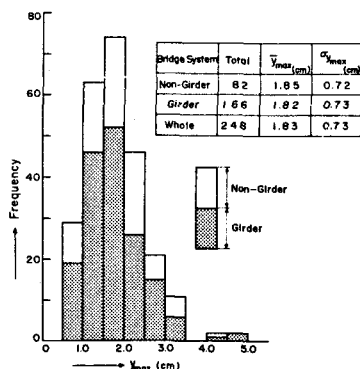


図-5 橋梁の構造形式による y_{max} の分布

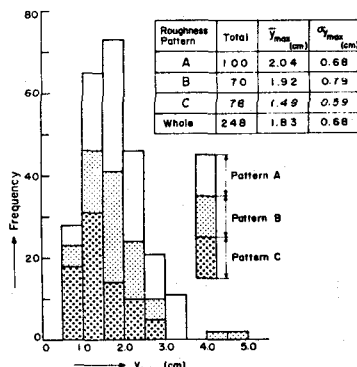


図-6 伸縮装置部凹凸の形状による y_{max} の分布

る。ゴム形式ではパターン A の頻度が多く、その平均値も橋台で顕著である。鋼重畳せ形式でもパターン A の頻度が多い。鋼フィンガー形式ではパターン C が最も多く、パターン A、B の順である。平均値では、橋台においてパターン A、B が大きい値を示している。伸縮装置の形式全体では橋脚と橋台ともパターン A が顕著である。最後に、伸縮装置部の凹凸測定に協力してくれた福井工業大学建設工学科および金沢工業大学土木工学科の各橋梁研究室の学生諸氏に感謝の意を表する。

参考文献 1) 野口・沖野: 伸縮装置部の走行性に関する調査および研究, 道路, 1967年3月。

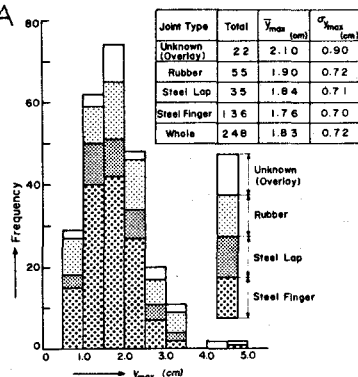


図-7 伸縮装置の構造形式による y_{max} の分布

表-1 伸縮装置部の最大凹凸値の平均値と標準偏差値

		Joint Type			
Joint Position	Roughness Pattern	Unknown (Overlay)	Rubber	Steel Lap	Steel Finger
		(1)	(4)	(10)	(13)
Pier	A	1.96	2.35	1.76	1.73
	B	2.19	1.25	0.69	0.51
	C	1.18	0.63	0.28	0.29
Abutment	A	0.70	1.44	0.91	1.12
	B	2.59	2.28	2.13	1.98
	C	0.89	0.71	0.84	0.58
Whole	A	2.42	1.79	2.03	2.13
	B	—	0.43	0.57	1.00
	C	1.69	1.84	1.40	1.66

() : Number of Measurement
Upper : Mean Value of y_{max} (cm)
Lower : Standard Deviation Value of y_{max} (cm)