

建設省土木研究所 学生員・後藤 勝志  
同 正員 若林 進

1. まえがき

道路交通振動の要因の一つとして路面の平坦性があげられる。特に路面に不陸や段差があると振動レベルが大きくなる。そこで、段差高および車速と地盤振動の関係を求めるために供用開始前の舗装道路において、単一車による段差走行試験を行い、路面の振動を測定し、解析を行ったので、その結果について報告する。

2. 実験内容

単一車による段差走行試験は、供用開始直前の舗装道路で実施した。試験に用いた車輛は、大型ダンプトラック(2軸および3軸)で、2~4台使用し積載状態は、空車(約10t)と荷車(約20t)の2種類とした。人工段差は設置の簡単なベニヤ合板を用い、図-1に示す形状で舗装面にコンクリート釘等で固定した。地盤振動は、走行車線中心から道路直角方向40mまでの範囲で、道路端(路側)、歩道外端、路肩、用地境界、10m、15m、20m、40mほどの各点において加速度波形を測定した。単一車の走行方向は、段差高が9mm、18mm、36mmの3種類毎にそれぞれ落輪方向と乗上げ方向に走向させ、車速は20%、40%、60%の3種類で、各々3回の段差走行試験を行った。

3. 実験結果

測定結果より、段差高と道路端での振動レベルのピーク値(VL peak)の関係を示すと図-2のようになり、段差高の影響が非常に大きく、車速60%の場合、段差がない時(0の値を用いた)の測定値に比べて段差9mmで14~15dB、18mmで18~21dB、36mmで22~26dBと大きくなっている。また、単一車の積載状態による空車と荷車との測定値を比較すると、振動レベル(VL peak)の差はほとんどなく、単一車の2軸と3軸による差も一定の傾向がみられなかった。また、車体振動のバネ上、バネ下の測定値の比較では、空車・荷車にかかわらず車体振動の測定値が大きければ地盤振動も比例して大きい傾向を示し、段差との相関が大きいと思われる。また、段差を走向する方向による測定値については、ほとんど差がないが落輪方向の方が乗上げ側の走行時より、多少大きい値を示している。

次に、段差高と振動レベルの回帰式の算定を、路側と用地境界について行った。路側および用地境界での振動レベルは、次の(1)、(2)式で推定されると仮定した。(1)式は、車速の要因を含まない場合で、(2)式は、車速を含めた場合である。

$$VL = a \log \delta + b \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$VL = aV + b \log \delta + c \quad \dots \dots \dots (2)$$

VL ; 路側および用地境界の推定振動レベルのピーク値 (dB)

$\delta$  ; 段差高 (mm)      V ; 車速 (km/h)

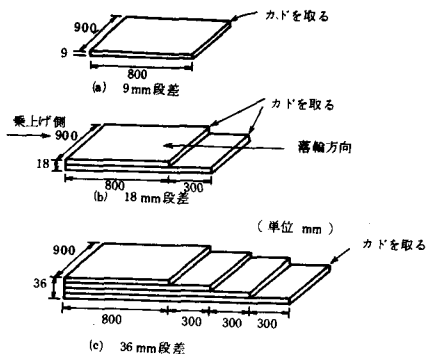


図-1 段差の形状

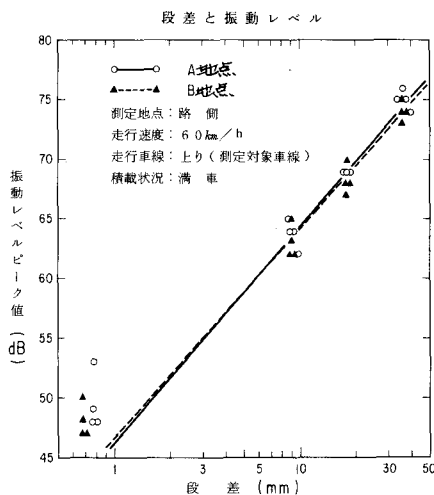


図-2 段差と振動レベルピーク値

a, b, C ; 定数

(1)式について計算により求めた結果を  
図化する。図-3~図-6のようになる。  
また、各回帰式を示すと表-1のよ  
うになる。図-3、図-4は、A調査地  
点の路側と用地境界における段差と振動  
レベル(VL)の関係を示したものであり、  
図-5、図-6は、B調査地点の路側と  
用地境界について示したものである。各  
回帰式から求めた推定振動レベルと実測  
値との差の標準偏差をみると、図-3、図  
-4のA地点では多少大きくなっている  
が、相関係数が約0.7以上で大きく精度の  
高い回帰式となった。また、図-5、図-  
6のB地点では、A地点よりも標準偏差  
は小さく、相関係数も高い精度の高い回  
帰式といえる。A地点、B地点ともに車  
速が20%と40%の測定値では差が小さく  
40%と60%の測定値では、大きい差がみ  
られる。これは、車速が一定速度  
以上になると、車体のバネ特性等の影響  
により路面に与える荷重が増加しないも  
のと考えられる。加ヒ、(2)式の車速の各  
々回帰式の算定では、表-1に示した  
ようにA・B両調査地点とも相関係数が  
高く、精度の高い回帰式となった。

4. まとめ

今回の実験で求められた段差高と振動レ  
ベルの回帰式は、相関係数および標準偏差等か  
ら精度の高い結果が得られた。今後、舗装構  
造、地質条件および車輛の重量、バネ特性等  
の各種の要因による地盤振動の回帰式を求め  
るため、調査の条件を統一して測定デー  
タを数多く収集する必要があるものと思  
われる。

参考文献

- 建設省技術研究会  
第30回(昭51.11)  
第31回(昭52.10)

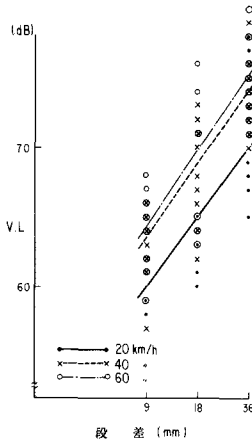


図-3 段差高と振動レベル  
の関係(1).....(A-路側)

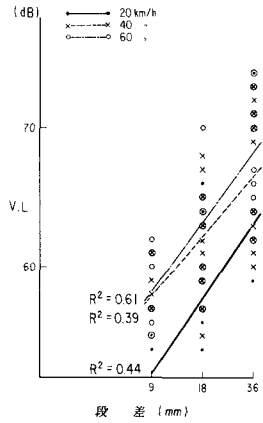


図-4 段差高と振動レベル  
の関係(2).....(A-用地境界)

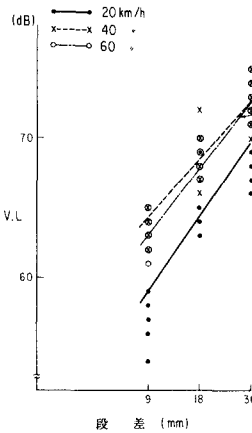


図-5 段差高と振動レベル  
の関係(3).....(B-路側)

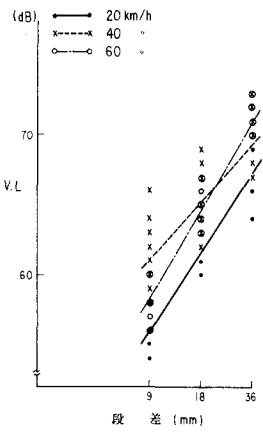


図-6 段差高と振動レベル  
の関係(4).....(B-用地境界)

データ種別	車速 (km/h)	回帰式	標準偏 差の	F 分散係 数	相関係 数 R	定率 R <sup>2</sup>	備考
A地点 (道路端)	20	$VL = 16.7 \log \delta + 44$	3.9	51.5	0.73	0.53	
	40	$VL = 17.4 \log \delta + 47$	2.9	92.9	0.82	0.68	
	60	$VL = 18.1 \log \delta + 47$	3.4	61.0	0.81	0.66	
		$VL = 0.1327V + 15.6 \log \delta + 42$	2.7	92.3	0.85	0.73	
A地点 (用地境界)	20	$VL = 18.1 \log \delta + 35$	5.1		0.66	0.44	
	40	$VL = 14.5 \log \delta + 44$	4.3		0.62	0.39	
	60	$VL = 16.9 \log \delta + 42$	3.5		0.78	0.61	
		$VL = 0.1327V + 15.6 \log \delta + 42$	2.7	92.3	0.85	0.73	
B地点 (道路端)	20	$VL = 17.9 \log \delta + 42$	2.0	225.4	0.91	0.83	
	40	$VL = 13.9 \log \delta + 51$	1.8	175.0	0.89	0.79	
	60	$VL = 15.8 \log \delta + 48$	1.1	333.4	0.96	0.92	
		$VL = 0.0917V + 15.7 \log \delta + 44$	1.9	281.3	0.90	0.81	
B地点 (用地境界)	20	$VL = 18.8 \log \delta + 38$	2.0		0.92	0.85	
	40	$VL = 13.7 \log \delta + 48$	2.3		0.84	0.70	
	60	$VL = 21.1 \log \delta + 38$	1.3		0.97	0.94	
		$VL = 0.0917V + 15.7 \log \delta + 44$	1.9	281.3	0.90	0.81	

表-1 速度と段差の影響