

建設省土木研究所

宇 館山 悟

正 佐々木 康

正 谷口 栄一

1. まえがき

筆者等は、これまでに道路交通振動の距離減衰に関する全国調査を行って来た。その結果に基づいて道路交通振動の距離減衰の予測表を作成した。今回は、全国の20地点の国道において更交通による道路交通振動の距離減衰を更測定し、昨年度作成した道路交通振動の距離減衰予測表の精度の検証を行なったので報告する。

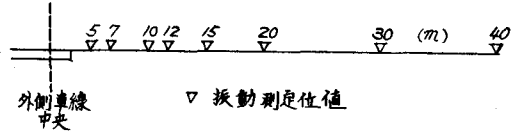


図-1 地盤振動測定位置

2. 調査方法

調査は、北海道、北陸、関東、九州の各5地点合計20地点の国道において更実施した。振動源は、更交通を対象とし振動測定は500利間連続して行なった。測定時間は、原則として正午より15時10分まで20分毎に10回の測定を行なった。地盤振動測定には、公署用振動計を用い振動計を図1に示すように道路直角方向の測線上の地点の土の上に設置し、鉛直成分の加速度を測定した。振動波形は全てアナログデータレコーダに記録した。測定された振動加速度を振動レベル(VL)に変換し各測点のVLの L_{10} (累積度数分布の上から10%の値)を求めた。

3. 解析方法

表1は、昨年度までの更測定結果に基づいて作成された距離減衰予測表である。予測表では、深さ10mまでの土質柱状図より判断して砂層の多いものを砂地盤、粘土・シルト層の多いものを粘土地盤とした。たとえば、砂地盤で基準点(外側車線中央から5m地点)の L_{10} が55-65dBの間にある場合、倍距離に対する減少量は5.8dBであり、このことは外側車線中央から5m地点より10m地点まで振動が伝わる間に5.8dB小さくなり、10m地点から20m地点までの間に更に5.8dB小さくなる20m地点から40m地点までの間に更に5.8dB小さくなることを示している。そして、右記の式に予測表の β を代入することによって任意の地点の振動レベルを予測することが出来る。今回は、表1により予測値と更測定値を比較し差の平均値及び標準偏差を求めた。

表1 交通振動の予測表

基準点の L_{10}	$0 < L_{10} \leq 45$	$45 < L_{10} \leq 55$	$55 < L_{10}$
粘土地盤	1.3 [1.22] (92)	2.0 [1.33] (238)	3.1 [1.15] (85)
砂地盤	2.5 [1.86] (515)		5.8 [4.18] (52)

上段: β (dB)

中段: 標準偏差 (dB)

下段: データ数

(交通振動予測式)

$$VL = VL_1 - \beta \frac{\log_{10} \frac{r}{r_1}}{\log_{10} 2}$$

VL: 距離 r の地点の振動レベル(L_{10})VL₁: 基準点(振源より $r_1 = 5$ mの地点)の振動レベル(L_{10}) β : 倍距離に対する振動レベルの減少量(dB)

表2 予測表の検証結果

基準点の L_{10}	$0 < L_{10} \leq 45$	$45 < L_{10} \leq 55$	$55 < L_{10}$
粘土地盤	2.70 [2.69] (13)	0.62 [2.32] (68)	2.00 [1.241] (29)
砂地盤	1.46 [2.85] (86)		6.08 [2.45] (4)

上段: (更測定値-予測値)の差の平均 (dB)

中段: " 標準偏差 (dB)

下段: " データ数

4. 解析結果

図2は、地盤振動の更測値と表1による予測値の比較を示している。表2は、表1に示した振動の距離減衰予測表の精度の検証を行った結果を表わしている。表2によると粘土地盤は、 $0 < L_{10} \leq 45$ 、 $45 < L_{10} \leq 55$ 、 $55 < L_{10}$ のすべてのランクにおいてかなり精度よく予測出来ている。

砂地盤では、 $0 < L_{10} \leq 55$ の範囲においては予測値と更測値の差の平均値は、1.46 dBでありかなりよく予測されているが、 $55 < L_{10}$ の範囲では、予測値と更測値の差が大きくなっている。砂地盤のこの範囲においてはデータ数が少なく、また、表1の予測表を作成する段階においてもデータのばらつきがかなりあったために精度が悪くなる。ているものと考えられる。表3は、今回の更測データの一覧表で各測定地点の粘土地盤と砂地盤の別及び $\Delta VL (= (\text{更測値}) - (\text{予測値}))$ の平均値・標準偏差を求め、基準点の L_{10} の最大値・最小値を記した。表3によると大部分の地点で ΔVL の平均は4dB以下になっている。以上のことより表1を用いることにより工学的に十分な精度で振動の距離減衰を予測出来るものと考えられる。

5. あとがき

本調査を担当された建設省地方建設局の各技術事務所、北海道開発局の関係者各位に対し深く感謝の意を表します。

(参考文献)

- 1) E.Taniguchi, K.Sawada, :Attenuation with Distance of Traffic-Induced Vibrations, Soils and Foundations, Vol.19, No.2, 1979

- 2) 谷口栄一, 佐々木康, “道路交通振動の距離減衰”, 第14回土質工学研究発表会講演集 pp.1189~1192, 1979

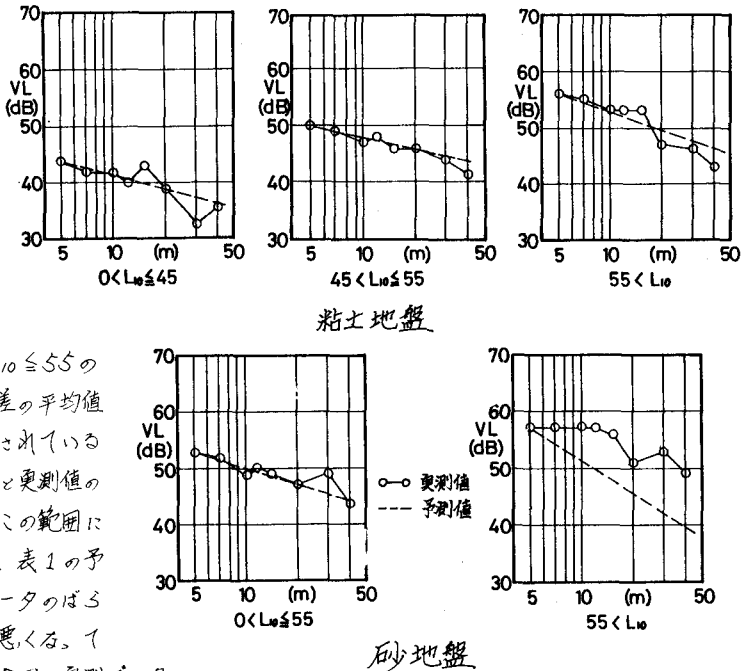


図2 更測値と予測値の比較

表3 更測データ一覧表

地名	No.	地盤 (S) (C)	ΔVL の平均 (dB)	ΔVL の (dB) 標準偏差	基準点の L_{10} の範囲
北海道	1	S	+1.77	1.65	48-53
	2	S	-3.70	1.91	39-44
	3	C	+2.69	2.17	37-46
	4	S	+3.64	2.43	42-52
	5	C	+2.31	2.04	50-56
北陸	1	C	+2.19	1.88	48-57
	2	C	+2.42	1.60	51-56
	3	C	-2.20	2.46	43-50
	4	C	+3.79	1.57	43-50
	5	C	+4.17	2.85	43-47
関東	1	S	+2.93	1.05	36-39
	2	S	+2.20	1.54	50-55
	3	C	+1.22	1.82	65-69
	4	C	-2.90	1.97	47-50
	5	C	-0.60	1.33	47-51
九州	1	C	+2.16	1.65	59-63
	2	C	+0.08	1.99	45-49
	3	S	+1.86	2.09	44-49
	4	S	+4.12	2.81	53-56
	5	C	+0.17	2.96	51-59

注) $\Delta VL = (\text{更測値の} VL) - (\text{予測値の} VL)$

基準点: 外側車線中央から5m地点、